

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
*(наименование факультета/института/САЕ)*

**КАТАЛОГ АННОТАЦИЙ  
ДИСЦИПЛИН, МОДУЛЕЙ**

**Основной профессиональной  
образовательной программы**

ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА  
*(наименования направленностей (профилей) подготовки)*

по направлению подготовки

01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА  
*(указывается код и наименование направления подготовки)*

## Содержание

Б1.У.О.01 История (история России, всеобщая история) .....	4
Б1.У.О.02 Философия .....	6
Б1.У.О.03 Иностранный язык (Английский язык) .....	8
Б1.У.О.04 Безопасность жизнедеятельности .....	10
Б1.У.О.05 Физическая культура и спорт .....	12
Б1.У.В.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту .....	14
Б1.У.В.02 Правоведение .....	15
Б1.У.В.03 Библиотекведение .....	17
Б1.О.О.01.01 Экономика .....	19
Б1.О.О.01.02 Предпринимательство .....	21
Б1.О.О.02 Математический анализ I-III .....	23
Б1.О.О.03 Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II .....	27
Б1.О.О.04 Комплексный анализ .....	31
Б1.О.О.05 Информатика .....	33
Б1.О.О.06 Дифференциальные уравнения I-II .....	36
Б1.О.О.07 Теория вероятностей и случайные процессы I-II .....	39
Б1.О.О.08 Математическая статистика .....	42
Б1.О.О.09 Теория оптимального управления .....	44
Б1.О.О.10 Методы оптимизации .....	46
Б1.О.О.11 Теория игр .....	48
Б1.О.О.12 Численные методы .....	50
Б1.О.О.13 Дискретная математика .....	53
Б1.О.О.14 Системный анализ .....	58
Б1.О.О.15 Физика .....	60
Б1.О.О.16 Теория массового обслуживания I .....	62
Б1.О.В.01 Базы данных .....	64
Б1.О.В.02 Интеллектуальные информационные системы .....	67
Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I .....	69
Б1.О.В.04 Архитектура компьютеров .....	71
Б1.О.В.05 Операционные системы .....	73
Б1.О.В.06 Уравнения математической физики I-II .....	75
Б1.О.В.07 Функциональный анализ I .....	78
Б1.О.В.08 Уравнения математической физики III .....	80
Б1.О.В.09 Компьютерные сети .....	82
Б1.О.В.10 Дополнительные главы дискретной математики I .....	84
Б1.О.В.11 Пакеты прикладных программ .....	86
Б1.О.В.ДВ.01.01 Функциональный анализ II .....	88

Б1.О.В.ДВ.01.02 Стохастические дифференциальные уравнения .....	90
Б1.П.О.01 Технология разработки программного обеспечения.....	92
Б1.П.О.02 Интернет-программирование .....	94
Б1.П.О.03 Компьютерная графика .....	96
Б1.П.О.04 Алгоритмы и структуры данных II .....	98
Б1.П.О.05 Объектно-ориентированное программирование .....	100
Б1.П.О.06 Имитационное моделирование .....	102
Б1.П.О.07 Анализ больших массивов данных (Big Data) .....	104
Б1.П.В.ДВ.01.01.01 Математические модели и методы логистики .....	106
Б1.П.В.ДВ.01.01.02 Непараметрические методы анализа данных.....	108
Б1.П.В.ДВ.01.01.03 Адаптивные системы.....	110
Б1.П.В.ДВ.01.01.04 Численные методы 2.....	113
Б1.П.В.ДВ.01.01.05 Теория массового обслуживания II.....	115
Б1.П.В.ДВ.01.02.01 Дополнительные главы дискретной математики II.....	117
Б1.П.В.ДВ.01.02.02 Диагностика дискретных устройств .....	120
Б1.П.В.ДВ.01.02.03 Основы распределенных вычислений .....	122
Б1.П.В.ДВ.01.02.04 Верификация программ.....	124
Б1.П.В.ДВ.01.02.05 Методы компиляции .....	126
ФТД.01 Дополнительные главы элементарной математики и информатики .....	128
ФТД.02 СУБД Oracle .....	130

**Б1.У.О.01 История (история России, всеобщая история)**  
**Аннотация**

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	1 курс 1 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Морев Владимир Алексеевич, канд. ист. наук, доцент	Факультет исторических и политических наук, кафедра истории и документоведения

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины

**Цель и задачи дисциплины**

**Цель дисциплины** – научить студента использовать полученные исторические знания о человеке, обществе, культуре в учебной и профессиональной деятельности.

**Задачи дисциплины:** изучение эпох мировых цивилизаций, современной картины мира, анализ исторической информации в различных источниках.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>ИУК 5.1. Демонстрирует понимание исторической обусловленности межкультурного разнообразия общества.</p> <p>ИУК 5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>ИУК 5.3. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Семинары</li> <li>• Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тесты</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

**Содержание дисциплины**

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Теория и методология исторической науки	1	2				2	Изучение теоретического материала по теме 1.
2. Древняя Русь и социально-политические изменения в русских землях в XIII – сер. XV в	1	2				2	Изучение теоретического материала по теме 2.
3. Образование и развитие Московского государства (вторая половина XV – XVI в.)	1	3				2	Изучение теоретического материала по теме 3.
4. Дальнейшее развитие Московского государства в XVII в.	1	3				2	Изучение теоретического материала по теме 4.
5. Российская империя в XVIII – первой пол.	2	3				2	Изучение теоретического

XIX в.							материала по теме 5.
6. Российская империя во второй пол. XIX – начале XX в.	2	3				3	Изучение теоретического материала по теме 6.
7. Россия в условиях войн и революций (1914 – 1922 гг.)	2	3				3	Изучение теоретического материала по теме 7.
8. СССР в 1922 – 1930-е гг.	2	3				3	Изучение теоретического материала по теме 8.
9. Вторая мировая война (1939 – 1945 гг.) и Великая Отечественная война (1941 – 1945 гг.)	2	3				3	Изучение теоретического материала по теме 9.
10. СССР в послевоенный период (1945 – 1953 гг.)	2	3				3	Изучение теоретического материала по теме 10.
11. СССР в 1953 – 1991 гг.	2	3				3	Изучение теоретического материала по теме 11.
12. Становление новой российской государственности и новой экономической системы (1992 – 2000-е гг.)	2	3				5,3	Изучение теоретического материала по теме 12.
Подготовка к промежуточной аттестации				2,7		15,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего:	20	34		4,7	0,3	49	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Практические работы	48%	В течение семестра	<b>Отлично:</b> сдано более 85% практических заданий; <b>Хорошо:</b> сдано более 65% практических заданий; <b>Удовлетворительно:</b> сдано более 35% практических заданий.
Экзамен	52%	В конце семестра	<b>Должны быть сданы обязательные практические задания, иначе оценка "Неудовлетворительно".</b> <b>Отлично:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом; <b>Хорошо:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом, но допускает ошибки или неточности; <b>Удовлетворительно:</b> студент владеет большей частью теоретического материала, но имеет некоторые проблемы в знаниях, допускает грубые ошибки; <b>Неудовлетворительно:</b> студент не сдал все лабораторные работы и/или не освоил большую часть теоретического материала.

Литература
Вдовин А.И. История СССР от Ленина до Горбачёва – М.: Вече, 2014.
Чураков Д. О., Вдовин А. И., Барсенков А. С. История России XX – начала XXI века Т. 2. – М.: Юрайт, 2016.
Дополнительные рекомендации к дисциплине
Алишина Г. Н. Отечественная история – Томск: Томский государственный университет, 2010.

## Б1.У.О.02 Философия

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык		
3 з.е.	Бакалавриат	1 курс, 2 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский		
<b>Преподаватель</b>			<b>Структурное подразделение</b>				
Осаченко Юлия Станиславовна, канд. филос. наук, доцент			Философский факультет, кафедра философии и методологии науки				
<b>Пререквизиты</b>			<b>Параллельно осваиваемые дисциплины</b>				
История (история России, всеобщая история)							
<b>Цель и задачи дисциплины</b>							
<p>Цель дисциплины – формирование высокого уровня философской культуры и рационального мышления будущего специалиста, правильного понимания сущности современных мировоззренческих проблем, их источников и теоретических вариантов решения, а также принципов и идеалов, определяющих цели, средства и характер деятельности людей.</p> <p>Задачи дисциплины: формирование научных основ мировоззрения студентов, умения осуществлять логический, методологический и философский анализ развития и функционирования различных сфер жизни общества, в том числе, профессиональной деятельности будущих специалистов.</p>							
<b>Результаты обучения</b>			<b>Методы обучения</b>	<b>Методы оценивания</b>			
<p>ИУК-1.1. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи.</p> <p>ИУК-1.2. Сравнивает возможные варианты решения, оценивает их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи.</p> <p>ИУК-1.3. Оценивает результаты решения поставленной задачи.</p> <p>ИУК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</p> <p>ИУК-5.3. Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мировой истории и культурных традиций мира (в зависимости от среды и задач образования), включая мировые религии, философские и этические учения.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Практики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тесты</li> <li>• Реферат</li> <li>• Экзамен</li> </ul>			
<b>Содержание дисциплины</b>							
<b>Темы занятий</b>	<b>Контактные часы</b>					<b>Самостоятельная работа</b>	
	Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен		Часы СРС
1. Мировоззрение и философия	1	1				2	Изучение теоретического материала по теме 1.
2. Предметное самоопределение философии	1	1				2	Изучение теоретического материала по теме 2.
3. Философия в древней Индии и в Древнем Китае	1	2				2	Изучение теоретического материала по теме 3. Подготовка реферата.
4. Философия Древней Греции и Рима	1	2				2	Изучение теоретического

							материала 4. Подготовка реферата.
5. Философия Средних веков в странах Востока и Европе	1	2				2	Изучение теоретического материала 5. Подготовка реферата.
6. Философия эпохи Возрождения механизмы выдвижения в лидеры	1	2				2	Изучение теоретического материала 6.
7. Философия Нового времени	1	2				2	Изучение теоретического материала 7.
8. Философия эпохи Просвещения	1	2				2	Изучение теоретического материала 8.
9. Немецкая классическая философия	1	2				2	Изучение теоретического материала 9.
10. Русская философия	1	2				2	Изучение теоретического материала 10.
11. Современная Западная философия	1	2				3	Изучение теоретического материала 11.
12. Онтология	1	2				3	Изучение теоретического материала 12.
13. Гносеология	1	2				3	Изучение теоретического материала 13.
14. Аксиология	1	2				3	Изучение теоретического материала 14.
15. Праксиология	1	2				3	Изучение теоретического материала 15.
16. Философская антропология	1	2				3	Изучение теоретического материала 16.
17. Социальная философия	1	2				3	Изучение теоретического материала 17.
18. Глобальные проблемы современности	1	2				3,4	Изучение теоретического материала 18.
Подготовка к промежуточной аттестации				2,6		6,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего:	18	34		4,6	0,3	51,1	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Практические работы	48%	В течение семестра	<b>Отлично:</b> сдано более 85% практических заданий; <b>Хорошо:</b> сдано более 65% практических заданий; <b>Удовлетворительно:</b> сдано более 35% практических заданий.
Экзамен	52%	В конце семестра	<b>Должны быть сданы обязательные практические задания, иначе оценка "Неудовлетворительно".</b> <b>Отлично:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом; <b>Хорошо:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом, но допускает ошибки или неточности; <b>Удовлетворительно:</b> студент владеет большей частью теоретического материала, но имеет некоторые проблемы в знаниях, допускает грубые ошибки; <b>Неудовлетворительно:</b> студент не сдал все лабораторные работы и/или не освоил большую часть теоретического материала.

#### Литература

Алексеев П. В. Философия. - Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, 2015.  
Балашов Л. Е. Философия - Дашков и К°, 2013.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Степин В. С. Новая философская энциклопедия. - Мысль, 2010.

## Б1.У.О.03 Иностранный язык (Английский язык)

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
10 з.е.	Бакалавриат	1 курс (1, 2 семестры), 2 курс (3, 4 семестры)	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Бутузова Татьяна Владимировна, старший преподаватель; Гальперина Екатерина Асимовна, старший преподаватель	Факультет иностранных языков, кафедра английского языка естественнонаучных и физико-математических факультетов

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – развитие иноязычной компетенции до минимально требуемого Программой уровня владения иноязычной коммуникативной компетенцией (1курс - B1; 2курс – B2) согласно общеевропейским критериям уровня владения иностранным языком (Common European Framework of Reference for Languages, CEFR); формирование иноязычной профессионально ориентированной компетенции для применения в профессиональной и научной деятельности в различных ситуациях иноязычного общения, а также для дальнейшего самообразования; формирование межкультурной коммуникативной компетенции студентов для решения социально-коммуникативных задач и межличностного взаимодействия.

Задачи дисциплины: развитие способности к осуществлению деловой и профессиональной коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в типовых ситуациях межличностного и межкультурного взаимодействия; формирование навыков анализа и умений обсуждения материалов профессиональной направленности на иностранном языке; обучение различным формам публичных выступлений на профессиональные темы на иностранном языке; совершенствование навыков работы с основной справочной литературой, толковыми и нормативными словарями русского и иностранного языков и ресурсами сети Интернет; формирование умений восприятия и извлечения информации, конспектирования и подготовки к участию в семинарах на иностранном языке; формирование терминологической базы на иностранном языке в соответствии с направлением подготовки.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
ИУК 4.1. Демонстрирует навыки устной и письменной деловой коммуникации на русском и иностранном языках в разных формах в соответствии с поставленными задачами. ИУК 4.2. Выбирает на государственном и иностранном(-ых) языках коммуникативно приемлемые стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами. ИУК 4.3. Использует информационно-коммуникационные технологии при поиске не обходимой информации в процессе решения различных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Тесты</li> <li>Экзамен</li> <li>Зачет</li> <li>Зачет с оценкой</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Аттестация	Часы СРС	Задания
1. Университетская среда		44		2,7		53	Изучение теоретического материала по теме 1.
2. Высшее образование:		44		2,7		53	Изучение теоретического



современные тенденции							материала по теме 2.
3. Глобальный мир: человек в академической среде		44		2,7		53	Изучение теоретического материала по теме 3.
4. Изучаемая наука		38		1,1		53	Изучение теоретического материала 4.
5. Участие в международных мероприятиях		36		1,1		38,95	Изучение теоретического материала 5.
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена						33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,5		
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой					0,25		
Всего:		206		12,3	1,05	140,65	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Практические работы	48%	В течение семестра	<b>Отлично:</b> сдано более 85% практических заданий; <b>Хорошо:</b> сдано более 65% практических заданий; <b>Удовлетворительно:</b> сдано более 35% практических заданий.
Экзамен Зачет с оценкой	52%	В конце семестра	<b>Должны быть сданы обязательные практические задания, иначе оценка "Неудовлетворительно".</b> <b>Отлично:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом; <b>Хорошо:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом, но допускает ошибки или неточности; <b>Удовлетворительно:</b> студент владеет большей частью теоретического материала, но имеет некоторые проблемы в знаниях, допускает грубые ошибки; <b>Неудовлетворительно:</b> студент не сдал все лабораторные работы и/или не освоил большую часть теоретического материала.
Тесты	80%	В течение семестра	<b>Зачтено:</b> более 40% правильных ответов; <b>Не зачтено:</b> менее 40% правильных ответов.
Зачет	20%	В конце семестра	<b>Зачтено:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом; <b>Не зачтено:</b> не освоил большую часть теоретического материала.

Литература
1. Полякова Т.Ю., Синявская Е.В., Тынкова О.И., Улановская Э.С. Английский язык для инженеров. Учебник//Москва: Высшаяшкола, 2015.
2. <u>New Headway : English course : pre-intermediate student's book /John and Liz Soars Soars, John.</u> Oxford [a.o.]: Oxford University Press , [2015]143 p.: ill.
3. <u>New Headway : English course : pre-intermediate workbook with key /John and Liz Soars Soars, John.</u> Oxford [a.o.]: Oxford University Press , [2015] 96 p.: ill.
Дополнительные рекомендации к дисциплине
<u>New Headway : [English course] : intermediate teacher's book /Liz and John Soars, Mike Sayer Soars, Liz.</u> Oxford [a.o.] : Oxford University Press , [2015] 160 p.: ill

## Б1.У.О.04 Безопасность жизнедеятельности

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	Бакалавриат	1 курс, 2 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Беляев В.А., канд. тех. наук, доцент	Институт прикладной математики и компьютерных наук, кафедра компьютерной безопасности
Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины – создание защиты человека в техносфере от внешних негативных воздействий антропогенного, техногенного и естественного происхождения, выработка идеологии безопасности, формирование безопасного мышления и поведения		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
ИУК 8.1. Демонстрирует понимание основных принципов и правил безопасного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности. ИУК 8.2. Предпринимает необходимые действия по обеспечению безопасности в повседневной жизни и в условиях чрезвычайных ситуаций.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тесты</li> <li>• Зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Введение. Предмет БЖД		2				6,95	Изучение теоретического материала по теме 1.
2. Человек и среда обитания		2				8	Изучение теоретического материала по теме 2.
3. Обеспечение комфортных условий жизнедеятельности		2				8	Изучение теоретического материала по теме 3.
4. Основы электробезопасности		2				8	Изучение теоретического материала 4.
5. Воздействие электромагнитных излучений на человека и среду обитания		2				8	Изучение теоретического материала 5.
6. Безопасность и экологичность технических систем		3				8	Изучение теоретического материала 6.
7. Основы комплексной безопасности в повседневной жизни		2				8	Изучение теоретического материала 7.
Консультации в семестре				0,7			
Прохождение промежуточной аттестации					0,25		
Всего:		14		0,7	0,25	57,05	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Практические работы	48%	В течение семестра	<b>Отлично:</b> сдано более 85% практических заданий; <b>Хорошо:</b> сдано более 65% практических заданий; <b>Удовлетворительно:</b> сдано более 35% практических заданий.
Зачет	52%	В конце семестра	<b>Должны быть сданы обязательные практические задания, иначе оценка "Не зачтено".</b> <b>Зачтено:</b> студент владеет большей частью теоретического материала, но может иметь некоторые проблемы в знаниях, допускать ошибки; <b>Не зачтено:</b> студент не сдал все лабораторные работы и/или не освоил большую часть теоретического материала.

#### Литература

Девисиллов В.А., Белов С.В., Ильницкая А.В. Безопасность жизнедеятельности – М.: Высшая школа, 2009.  
Белов, С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды – М.: Юрайт, ИД Юрайт, 2013.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Занько Н.Г, Малаян К.Р. Русак О. Н. Безопасность жизнедеятельности – СПб.: Лань, 2008.

## Б1.У.О.05 Физическая культура и спорт

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	Бакалавриат	1 курс 1 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Иноземцева Татьяна Андреевна, старший преподаватель	Факультет физической культуры, кафедра физической культуры и спорта

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование физической культуры личности студента и способности реализовать ее в социально-профессиональной, физкультурно-спортивной и оздоровительной деятельности.  
 Задачи дисциплины: всестороннее развитие и совершенствование личности, формирование отношений к здоровому образу жизни.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>ИУК 7.1. Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК 7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практики</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Семинары	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Гимнастика.	2	4				8	Изучение теоретического материала по темам 1.
2. Прикладные упражнения.	2	4				8	Изучение теоретического материала по теме 2.
3. Плавание.	2	4				8	Изучение теоретического материала по теме 3.
4. Атлетическая гимнастика.	2	4				8	Изучение теоретического материала 4.
5. Волейбол.	2	4				8,25	Изучение теоретического материала 5.
Консультации в семестре				1,5			
Прохождение аттестации в					0,25		

форме зачета							
Всего:	10	20		1,5	0,25	40,25	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Тесты	80%	В течение семестра	<b>Зачтено:</b> более 40% правильных ответов; <b>Не зачтено:</b> менее 40% правильных ответов.
Зачет	20%	В конце семестра	<b>Зачтено:</b> студент полностью владеет теоретическим материалом; <b>Не зачтено:</b> не освоил большую часть теоретического материала.

#### Литература

Письменский И. А., Аллянов Ю. Н. Физическая культура: учебник для академического бакалавриата. Москва : Юрайт , 2016.

Барчуков И. С. Физическая культура: методики практического обучения. Москва: Кнорус, 2014.

## Б1.У.В.01 Элективные дисциплины по физической культуре и спорту

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
328 часов	Бакалавриат	1 курс / 1-2 семестр, 2 курс / 3-4 семестр, 3 курс / 5-6 семестры	обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Иноземцева Татьяна Андреевна, старший преподаватель	Факультет физической культуры, кафедра физической культуры и спорта

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Базовый курс общеобразовательных знаний	

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование физической культуры личности студента и способности реализовать ее в социально-профессиональной, физкультурно-спортивной и оздоровительной деятельности.  
 Задачи дисциплины: всестороннее развитие и совершенствование личности, формирование отношений к здоровому образу жизни.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>ИУК 7.1. Понимает роль физической культуры и спорта в современном обществе, в жизни человека, подготовке его к социальной и профессиональной деятельности, значение физкультурно-спортивной активности в структуре здорового образа жизни и особенности планирования оптимального двигательного режима с учетом условий будущей профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК 7.2. Использует методику самоконтроля для определения уровня здоровья и физической подготовленности в соответствии с нормативными требованиями и условиями будущей профессиональной деятельности.</p> <p>ИУК-7.3. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности, регулярно занимаясь физическими упражнениями.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практики</li> </ul>	Зачет

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы				Самостоятельная работа	
	Лекции	Практики	Лабораторные занятия	Консультации	Часы СРС	Задания
Всего:	0	328	0	0	0	

#### Литература

1. Письменский И. А., Аллянов Ю. Н. Физическая культура: учебник для академического бакалавриата. – Москва: Юрайт, 2016.
2. Барчуков И. С. Физическая культура: методики практического обучения. – Москва: Кнорус, 2014.

## Б1.У.В.02 Правоведение Аннотация

<b>Трудоемкость</b>	<b>Уровень</b>	<b>Период изучения</b>	<b>Вид дисциплины</b>	<b>Формат</b>	<b>Язык</b>			
2 з.е.	бакалавриат	3 курс, 6 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский			
<b>Преподаватель</b>			<b>Структурное подразделение</b>					
Туляй Екатерина Юрьевна, кандидат юридических наук, доцент, доцент			Кафедра финансового права					
<b>Пререквизиты</b>			<b>Параллельно осваиваемые дисциплины</b>					
Для изучения и понимания материала дисциплины обучающийся должен знать теорию государства и права, конституционное право РФ, административное право, гражданское право, финансовое право, уголовное право, трудовое право, семейное право.								
<b>Цель и задачи дисциплины</b>								
<p>Целями преподавания данной дисциплины является изучение и освоение студентами высшего учебного заведения теории и истории государства и права, основ конституционного строя России, гражданского, трудового, семейного, уголовного, административного права и иных отраслей российского права.</p> <p>Правовое образование – один из способов социализации и формирования правовой культуры гражданина, преодоления правовой безграмотности в контексте формирования демократических ценностей общества. Правовые и демократические ценности особенно актуальны в современный период. Будущий специалист, столкнувшись с конкретной жизненной ситуацией, требующей применения правовых знаний, сможет не только выстроить своё поведение в соответствии с нормами права, но и самостоятельно защитить свои права и интересы. Курс правоведения призван дать студенту необходимый любому образованному гражданину минимум знаний о своих правах и обязанностях, что особенно важно в условиях проблем, связанных с формированием правового государства в России. Главная цель преподавания курса – это усвоение студентами ценности права и его исключительной важности.</p> <p>Для достижения указанных целей в процессе преподавания дисциплины и самостоятельного ее изучения студентами, решаются следующие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• усвоение теоретических положений конституционного, гражданского, трудового, семейного, уголовного, административного права и иных отраслей российского права;</li> <li>• выработка умений применять приобретенные знания на практике – в правоприменительной деятельности;</li> <li>• обучение работе с документами – нормативно-правовыми актами и т.п.</li> </ul>								
<b>Результаты обучения</b>			<b>Методы обучения</b>	<b>Методы оценивания</b>				
<p>ИУК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>ИУК-2.3. Решает конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время.</p>			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>				
<b>Содержание дисциплины</b>								
<b>Темы занятий</b>	<b>Контактные часы</b>					<b>Самостоятельная работа</b>		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС		
1. Понятие и сущность государства и права.	2					10	Задания	Изучение учебного материала.
2. Основы Конституционного права Российской Федерации.	2					10	Задания	Изучение учебного материала.

3. Трудовое право.	2					6	Изучение учебного материала.
4. Гражданское право.	2					6	Изучение учебного материала.
5. Уголовное и уголовно-процессуальное право.	2					6	Изучение учебного материала.
6. Административное право.	2					6	Изучение учебного материала.
7. Экологическое право.	1					3	Изучение учебного материала.
8. Семейное право.	2					6	Изучение учебного материала.
9. Правовые основы защиты государственной тайны.	1					1,95	Изучение учебного материала.
Всего	16			0,80	0,25	54,95	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: - Зачет	100%	в конце семестра	<p>а) Критерии оценивания:            правильность ответов на заданные вопросы;            сочетание полноты и лаконичности ответа;            наличие практических навыков по дисциплине (решение задач, заданий);            ориентирование в нормативной, научной и специальной литературе;            знание основных проблем дисциплины;            логика и аргументированность изложения;            культура ответа.</p> <p>б) Описание шкалы оценивания на экзамене:            Оценка «зачтено» ставится студенту, показавшему всесторонние знания учебного и нормативного материала, способному свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоившему основную и знакомившийся с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой. Студент допустил неточности в ответе на зачете, но устранил их при корректировке со стороны преподавателя. Оценка «не зачтено» ставится студенту, обнаружившему существенные пробелы в знании основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки при ответе на вопросы на зачете.</p>

#### Литература

1. Правоведение: учебник для студентов неюридических вузов по курсу "Правоведение" /М. Н. Марченко, Е. М. Дерябина; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, М.: Проспект, 2008. – 416 с.
2. Правоведение: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Правоведение" /В. М. Шумилов, М.: Проспект, 2008. – 210 с.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. Основы права: учебник для средних специальных учебных заведений /Т. В. Кашанина, А. В. Кашанин. - М.:Высшая школа, 2005. – 519 с.
2. Правоведение: учебное пособие для вузов /И. П. Окулич, Н. С. Конева, Челябинск: Рекпол, 2007. – 361 с.
3. Правоведение: курс лекций / О.А. Кудинов, М.: Экзамен, 2006. – 189 с.



## Б1.У.В.03 Библиотековедение

### Аннотация

<b>Трудоемкость</b>	<b>Уровень</b>	<b>Период изучения</b>	<b>Вид дисциплины</b>	<b>Формат</b>	<b>Язык</b>		
2 з.е.	бакалавриат	1 курс, 1 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский		
<b>Преподаватель</b>			<b>Структурное подразделение</b>				
Фаруқша Ирина Леонидовна, ведущий библиограф ведущий библиограф			Научная библиотека НИ ТГУ				
<b>Пререквизиты</b>			<b>Параллельно осваиваемые дисциплины</b>				
Для успешного освоения дисциплины «Библиотековедение» у студентов должны быть сформированы следующие общекультурные компетенции: владение культурой мышления, способность к восприятию, анализу и обобщению информации, постановке целей и путей ее достижения; способность к самоорганизации и самообразованию. Для освоения курса «Библиотековедение» студентам необходимо иметь знания и владеть навыками работы с Интернет и офисными приложениями MicrosoftOffice.							
<b>Цель и задачи дисциплины</b>							
Целями освоения дисциплины «Библиотековедение» являются: формирование основ информационной культуры специалиста; обучение методам самообразования; выработка практических навыков по поиску, отбору, использованию и оформлению информации; воспитание стремления к постоянному углублению и обновлению знаний. Задачи дисциплины:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• адаптировать студентов-первокурсников к системе самостоятельной работы в Научной библиотеке ТГУ;</li> <li>• познакомить с системой научной литературы, типами и видами научных документов;</li> <li>• обучить поисковым алгоритмам в электронных каталогах, базах данных реферативных журналах, электронных ресурсах локального и удаленного доступа;</li> <li>• научить правилам составления и редактирования библиографического описания научных документов;</li> <li>• обучить грамотному оформлению библиографических ссылок и списков использованной литературы согласно государственным стандартам;</li> <li>• привить культуру оформления исследовательских работ на основе ГОСТов и стандартов университета;</li> <li>• обеспечить поиск научной литературы по теме исследования.</li> </ul>							
<b>Результаты обучения</b>			<b>Методы обучения</b>	<b>Методы оценивания</b>			
ИУК-1.2. Осуществляет поиск информации, необходимой для решения задачи. ИУК-1.2. Сравнивает возможные варианты решения, оценивает их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи.			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>			
<b>Содержание дисциплины</b>							
<b>Темы занятий</b>	<b>Контактные часы</b>					<b>Самостоятельная работа</b>	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	
Задания							
1. Научная библиотека в системе классического университета	2					10	Подготовка к лабораторным работам.
2. Сайт НБ ТГУ - информационный ресурс и навигационный инструмент	2					10	Подготовка к лабораторным работам.

для поиска. Каталоги Научной библиотеки НИ ТГУ: электронный и имидж - каталог							
3. Методика и тактика поиска научной литературы по теме учебно-исследовательской работы. Система научной литературы	2					11,25	Подготовка к лабораторным работам.
4. Технология работы с отечественными и зарубежными электронными ресурсами	2					15	Подготовка к лабораторным работам.
5. Стандарты и правила оформления учебно-исследовательской работы	2					15	Подготовка к лабораторным работам.
Всего	10			0,50	0,25	61,25	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: - Зачет - Лабораторная работа	100%	в течение семестра	Зачет выставляется при выполнении всех лабораторных работ.

#### Литература

1. Блюмин А. М. Мировые информационные ресурсы : учебное пособие / А. М. Блюмин, Н. А. Феоктистов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : Дашков и К°, 2015. – 382 с. : ил., табл. – (Серия "Учебные издания для бакалавров").
2. Библиоковедение. Общий курс : учебник / С. А. Басов [и др.] ; науч. ред. : А. Н. Ванеев, М. Н. Колесникова. – СПб. : Профессия, 2013. – 237 с. : рис.
3. Аналитико-синтетическая переработка информации : учебник / Н. И. Гендина, Н. В. Пономарева, Т. О. Серебрянникова [и др. ; отв. ред. Г. В. Михеева] ; науч. ред. А. В. Соколов. – СПб. : Профессия, 2013. – 319 с.: табл., портр. – (Учебник для бакалавров).

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. Гендина Н. И. Информационная культура личности. Диагностика, технология формирования : учеб.пособие для вузов культуры и искусств / Н. И. Гендина, Н. И. Колкова, Г. А. Стародубцева. – Кемерово, 1999. – Ч. 1. – 141 с. ; Ч. 2. – 146 с.
2. Иениш Е. В. Библиографический поиск в научной работе / Е. В. Иениш. – М. : Книга, 1982. – 240 с.
3. Дулатова А. Н. Информационная культура личности : учебно-методическое пособие / А. Н. Дулатова, Н. Б. Зиновьева. - М. :Либерея-Бибинформ, 2007. – 171 с.
4. Романенко В. Н. Сетевой информационный поиск : практическое пособие / В. Н. Романенко, Г. В. Никитина. – СПб. : Профессия, 2005. – 283 с. : рис.

## Б1.О.О.01.01 Экономика Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е	бакалавриат	2 курс, 3 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Зенкова Жанна Николаевна, канд. физ.-мат. наук	кафедра системного анализа и математического моделирования, ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Дополнительные главы элементарной математики и информатики»	«Математический анализ I-III»

### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – освоение базового материала об экономике, в том числе экономической теории, макро- и микроэкономике, методик расчётов показателей, связанных с экономической деятельностью и оценкой ее эффективности.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнивать возможные варианты решения проблемы в области предпринимательства,</li> <li>- оценивать преимущества и недостатки каждого из рассматриваемых вариантов,</li> <li>- сформулировать собственную позицию в рамках поставленной задачи в области предпринимательства</li> <li>- оценивать результаты решения поставленной задачи в области предпринимательства</li> <li>- сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в сфере предпринимательства в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение.</li> <li>- определить ожидаемые результаты решения поставленных задач в сфере предпринимательства</li> <li>- спроектировать решение конкретной задачи в области предпринимательства (исследования, проекта, деятельности) за установленное время.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> </ul>	Зачет

### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Экономическая теория	10					25	Изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет, выполнение расчетно-графических работ, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу
Раздел 2. Микроэкономика	12					25	Изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет, выполнение расчетно-графических работ, контрольной

							работы/контрольных заданий (кейс), подготовка к рубежному контролю по теме/разделу.
Раздел 3. Макроэкономика	10					24,15	Изучение учебного материала, выполнение расчетно-графических работ, контрольной работы/контрольных заданий (кейс).
Индивидуальные консультации в семестре				1,6			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	32			1,6	0,25	74,15	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
Зачет	100%	в конце семестра	Зачтено – знание и понимание материала, хотя бы на уровне общих представлений.

#### Литература

1. Максимова В.Ф. Экономическая теория: учебник для бакалавров: Учебник для бакалавров /Под общ. ред. Максимовой В.Ф. Эл. ресурс <http://www.biblio-online.ru/book/B3189507-C9B1-46E5-BF6E-2023D927FDD4>, Юрайт, 2019. –580 с
2. Маховикова Г.А., Переверзева С.В. Микроэкономика. Продвинутый курс: учебник и практикум: Учебник и практикум. Эл. Ресурс <http://www.biblio-online.ru/book/9742F44E-D272-4F7B-97B0-42FF7B3E461B>, Юрайт, 2019. – 322 с.
3. Мёрфи Р. Уроки для молодого экономиста, Социум, 2019. – 483 с.
4. Боброва О.С., Цыбуков С.И., Бобров И.А. Организация коммерческой деятельности: учебник и практикум для СПО: Учебник и практикум. Эл. Ресурс <http://www.biblio-online.ru/book/BE95C40C-7DD1-4F2D-97EB-C731C436DC6E>, Юрайт, 2018. – 332 с.
5. Дорман В.Н., Кельчевская Н.Р. Экономика организации. Ресурсы коммерческой организации: учебное пособие для академического бакалавриата : Учебное пособие. Эл. ресурс <http://www.biblio-online.ru/book/19BA664D-9438-48E1-8B1F-EA3DE74B28E8>, Юрайт, 2018. – 134 с.
6. Зенкова Ж.Н. Учебные материалы для курса "Экономика": учебное пособие. Эл. ресурс: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000658710>, ТГУ, 2019. – 42 с.
7. Родина Г.А., Тарасова С.В. Основы экономики. Микроэкономика: Учебник. Эл. ресурс <http://www.biblio-online.ru/book/8D F212DD-3A12-4574-B702-D7B9B0C4B602>, Юрайт, 2019. – 263 с.
8. Булатов А.С. Макроэкономика: Учебник. Эл. ресурс <http://www.biblio-online.ru/book/7DB2 C9AF-BE01-4717-ACF6-CB5A74493C14>, Юрайт, 2018. – 333 с.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Перечень лицензионного и программного обеспечения: MS PowerPoint, MS Escel

## Б1.О.О.01.02 Предпринимательство

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е	бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Зенкова Жанна Николаевна, канд. физ.-мат. наук	кафедра системного анализа и математического моделирования, ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Экономика, Математическая статистика	

Цель и задачи дисциплины
Цель дисциплины – освоение базового материала о предпринимательстве в РФ, а также методик расчётов показателей, связанных с предпринимательской деятельностью и оценкой ее эффективности.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- сравнивать возможные варианты решения проблемы в области предпринимательства,</li> <li>- оценивать преимущества и недостатки каждого из рассматриваемых вариантов,</li> <li>- сформулировать собственную позицию в рамках поставленной задачи в области предпринимательства</li> <li>- оценивать результаты решения поставленной задачи в области предпринимательства</li> <li>- сформулировать совокупность взаимосвязанных задач в сфере предпринимательства в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение.</li> <li>- определить ожидаемые результаты решения поставленных задач в сфере предпринимательства</li> <li>- спроектировать решение конкретной задачи предпринимательского проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные занятия</li> </ul>	Зачет

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Предпринимательство	2					15,05	Изучение учебного материала, выполнение контрольной работы/контрольных заданий (кейс), подготовка к рубежному контролю по теме/разделу
Раздел 2. Предприятие	9		10			15	Изучение учебного материала, выполнение расчетно-графических работ, контрольной работы/контрольных заданий (кейс), подготовка к лабораторным/коллоквиумам / рубежному контролю по теме/разделу.

Раздел 3. Системный подход к управлению предприятием	9		24			21	Изучение учебного материала, выполнение расчетно-графических работ, контрольной работы/контрольных заданий (кейс), подготовка к лабораторным/коллоквиумам / рубежному контролю по теме/разделу.
Индивидуальные консультации в семестре				2,7			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	20		34	2,7	0,25	51,05	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
Зачет	100%	в конце семестра	Зачтено – знание и понимание материала, хотя бы на уровне общих представлений.

Литература
1. Введение в предпринимательство для ИТ-проектов. Электронный ресурс. Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 123 с. Электронный ресурс <a href="http://www.iprbookshop.ru/79703.html">http://www.iprbookshop.ru/79703.html</a> . Ай Пи Эр Медиа, 2019
2 Боброва О.С., Цыбуков С.И., Бобров И.А. Организация коммерческой деятельности: учебник и практикум для СПО: Учебник и практикум. 332 с. Эл. ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/BE95C40C-7DD1-4F2D-97EB-C731C436DC6E">http://www.biblio-online.ru/book/BE95C40C-7DD1-4F2D-97EB-C731C436DC6E</a> , Юрайт, 2018.
3. Боброва О.С., Цыбуков С.И., Бобров И.А. Основы бизнеса: учебник и практикум для академического бакалавриата: Учебник и практикум. 330 с. Эл. ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/D027A8AB-D145-480E-AC3D-A66959DC9D70">http://www.biblio-online.ru/book/D027A8AB-D145-480E-AC3D-A66959DC9D70</a> , Юрайт, 2018
4. Боброва О.С., Цыбуков С.И., Бобров И.А. Настольная книга предпринимателя: практ. пособие: Практическое пособие. 330 с. Эл. ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/E195C741-4F45-4C4E-A4B5-AE51ECBC0D70">http://www.biblio-online.ru/book/E195C741-4F45-4C4E-A4B5-AE51ECBC0D70</a> , Юрайт, 2018.
5. Дорман В.Н., Кельчевская Н.Р. Экономика организации. Ресурсы коммерческой организации: учебное пособие для академического бакалавриата: Учебное пособие. 134 с. Эл. ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/19BA664D-9438-48E1-8B1F-EA3DE74B28E8">http://www.biblio-online.ru/book/19BA664D-9438-48E1-8B1F-EA3DE74B28E8</a> , Юрайт, 2018.
6. Зенкова Ж.Н. Учебные материалы для курса "Экономика": учебное пособие. 42 с.: ил., табл. Эл. ресурс: <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000658710">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000658710</a> , ТГУ, 2019
Дополнительные рекомендации к дисциплине
Перечень лицензионного и программного обеспечения: MS PowerPoint, MS Escel

## Б1.О.О.02 Математический анализ I-III

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
21 з.е.	Бакалавриат	1 курс 1, 2 семестр, 2 курс 3 семестр / 3 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Завгородняя Мария Евгеньевна, к.т.н., доцент кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Нет	Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Дискретная математика, Информатика, Функциональный анализ I, Дифференциальные уравнения I.

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать студентам знания по теории математического анализа, необходимые для понимания ее приложений к дифференциальным уравнениям, теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов и другим математическим дисциплинам.

Задачи дисциплины – снабдить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в научных исследованиях.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам;</li> <li>- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- применять современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в различных предметных областях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллоквиум</li> <li>• Зачёт</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы						Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Экзамен	Часы СРС	Задания
1 семестр								
<b>Раздел 1. Теория вещественных чисел</b> Мощность множества. Счетные и континуальные множества. Рациональные и вещественные числа. Точные грани числовых множеств	6	6	-	1,4			8	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 2. Предел. Непрерывность</b>	16	16	-	1,6			23,35	Изучение учебного

Предел последовательности и его свойства. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Предельный переход в неравенствах. Предел монотонной последовательности. Лемма о вложенных отрезках. Бином Ньютона. Число «e» как предел последовательности. Подпоследовательности. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы. Признаки существования предела функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва функции. Теоремы о непрерывных функциях. Равномерная непрерывность функции.								материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 3. Производная и ее применение</b> Определение и геометрический смысл производной. Таблица производных. Теоремы о функциях, имеющих производную. Производные высших порядков и их свойства. Дифференциал и дифференцируемость функции. Дифференциалы высших порядков. Дифференциалы сложных функций. Формула Тейлора. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей. Исследование функции на монотонность и экстремум. Выпуклость и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции.	24	24	-	1,8			30	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 4. Неопределенный интеграл</b> Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица интегралов и основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.	18	18	-	1,6			20	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена							33,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,25	0,3		
Всего за 1 семестр	64	64		8,4	0,25	0,3	115,05	
<b>2 семестр</b>								
<b>Раздел 5. Определенный интеграл</b> Интегральная сумма и определенный интеграл. Суммы Дарбу и признак существования определенного интеграла. Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл как функция верхнего предела интегрирования и теоремы о среднем. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление длин дуг плоских кривых, площадей плоских фигур, объемов, площадей поверхностей вращения. Интеграл Стилтеса.	12	12	-	1,6			16	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ



<b>Раздел 6. Несобственные интегралы</b> Определение и свойства несобственного интеграла 1 рода. Признаки сходимости несобственных интегралов 1 рода. Лемма Бореля. Определение несобственного интеграла 2 рода. Признаки сходимости несобственных интегралов 2 рода. Главные значения несобственных интегралов. Интегралы Фруллани.	10	10	-	1,2			12	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 7. Числовые ряды</b> Основные определения и свойства рядов. Признаки сходимости рядов. Сочетательное свойство сходящихся рядов. Переместительное свойство рядов и теорема Римана. Умножение рядов.	12	12	-	1,2			16	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 8. Функции многих переменных</b> Основные определения. Предел и непрерывность функции многих переменных. Двойные и повторные пределы. Производные и дифференциал функции многих переменных. Неявные функции одной и многих переменных: существование и дифференцируемость. Система неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. Экстремум функции многих переменных. Метод неопределенных множителей Лагранжа решения задачи на условный экстремум функции многих переменных.	18	18	-	1,2			20	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 9. Криволинейные интегралы</b> Определение и вычисление криволинейных интегралов 1 и 2 рода. Критерий независимости криволинейного интеграла 2 рода от пути. Интегралы по простым контурам.	12	12	-	1,2			17,35	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена							33,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,25	0,3		
Всего за 2 семестр	64	64		8,4	0,25	0,3	115,05	
3 семестр								
<b>Раздел 10. Функциональные и степенные ряды</b> Определение равномерной сходимости функциональной последовательности и функционального ряда. Признаки равномерной сходимости рядов. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды и радиус их сходимости. Почленное интегрирование и дифференцирование степенных рядов. Действия со степенными рядами. Асимптотические ряды. Ряды Фурье.	22	22	-	2,2			28,55	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ

<b>Раздел 11. Интегралы, зависящие от параметра</b> Основные определения. Предельный переход под знаком интеграла, зависящего от параметра. Дифференцирование и интегрирование под знаком интеграла, зависящего от параметра. Несобственные интегралы, зависящие от параметра и признаки из сходимости. Эйлеровы интегралы. Преобразование Лапласа и его свойства.	20	20	-	2,2			24	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
<b>Раздел 12. Кратные и поверхностные интегралы</b> Двойные интегралы: определение, свойства, вычисление. Замена переменных в двойном интеграле. Площадь поверхности. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Тройные интегралы: определение и вычисление. Многократные интегралы. Замена переменных в многократных интегралах.	22	22	-	2			28,8	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена							33,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,25	0,3		
<b>Всего за 3 семестр</b>	<b>64</b>	<b>64</b>		<b>8,4</b>	<b>0,25</b>	<b>0,3</b>	<b>115,05</b>	
<b>Всего</b>	<b>192</b>	<b>192</b>	<b>-</b>	<b>25,2</b>	<b>0,75</b>	<b>0,9</b>	<b>345,15</b>	
<b>Оценивание</b>								
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>		<b>Период</b>		<b>Критерии оценки</b>			
– Коллоквиум	50%		В течение семестра		Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно			
– Зачёт	100%		В конце семестра		Зачтено, не зачтено			
– Экзамен	50% (100%)		В конце семестра		Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно			

<b>Литература</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления, т. 1, 2,3 – М.: Физматлит, 2001</li> <li>2. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа, т. 1, 2. – М.: Физматлит, 2009</li> <li>3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. – М.: АСТ, 2009</li> <li>4. Змеев О.А., Терпугов А.Ф., Якупов Р.Т. Математический анализ, ч.1,2,3. – Томск: НТЛ, 2007</li> <li>5. Ильин В.А., Садовничий В.А., Сендов Бл.Х. Математический анализ. В 2-х томах. – М: Изд-во МГУ, 1985</li> <li>6. Марголис Н.Ю. Пределы. – Изд-во ТГУ, 2016</li> <li>7. Марголис Н.Ю. Несобственные интегралы. – Изд-во ТГУ, 2000</li> <li>8. Гендрина И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А. Несобственные интегралы I и II рода. – Изд-во ТГУ, 2007</li> <li>9. Гендрина И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А. Интегралы, зависящие от параметра. – Изд-во ООО «Лито-принт», 2009</li> </ol>
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
<p>Для самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие информационно-справочные системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Лекции, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, ТФКП, Электронные учебники. Типовой расчет из задачника Кузнецова. <a href="http://www.matclub.ru">http://www.matclub.ru</a></li> <li>2. Математический анализ. Электронный ресурс 2 / под ред. В.А. Садовничего <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:238653&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:238653&amp;theme=system</a></li> <li>3. Математика. <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:238652&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/lib/item?id=chamo:238652&amp;theme=system</a></li> </ol>

## Б1.О.О.03 Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
14 з.е.	бакалавриат	Курс 1, 1 и 2 семестры / 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Лившиц Климентий Исаакович, доктор т. н., профессор, кафедра прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Нет	Математический анализ, информатика, дискретная математика, дополнительные главы элементарной математики и информатики

#### Цель и задачи дисциплины

Привить навыки работы с учебной литературой по линейной алгебре и аналитической геометрии, обучить студентов основным понятиям линейной алгебры и аналитической геометрии, умению решать типовые задачи, умению пользоваться методами линейной алгебры и аналитической геометрии при решении практических задач и разработке математических моделей технических и социально-экономических систем.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить в учебной литературе по линейной алгебре и аналитической геометрии необходимую информацию относительно темы исследований;</li> <li>- критически оценивать найденную информацию;</li> <li>- выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках линейной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей линейной алгебры и аналитической геометрии;</li> <li>- использовать основные понятия, концепции, принципы линейной алгебры и аналитической геометрии для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой;</li> <li>- применить аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии для построения и анализа математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области;</li> <li>- применить аппарат линейной алгебры и аналитической геометрии для обработки статистических, экспериментальных и иных данных для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов;</li> <li>- критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели с использованием аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> <li>• Групповая работа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменные и устные опросы;</li> <li>– контрольные работы;</li> <li>– домашние задания;</li> <li>– зачет в 1 и 2 семестрах</li> <li>– экзамен в 1 и 2 семестрах.</li> </ul>

Содержание дисциплины								
Темы занятий	Контактные часы						Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Экзамен	Часы СРС	Задания
I семестр								
Раздел 1. Матрицы и определители	12	14					16	Изучение учебного материала по теме. Выполнение домашних заданий, подготовка к практическим занятиям
Раздел 2. Системы линейных уравнений	7	8					14	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 3. Векторная алгебра	12	10					13	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 4. Уравнения линий и поверхностей	4						4	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 5. Линейные образы на плоскости и в пространстве	9	14					12	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 6. Линии II порядка	7	8					10	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 7. Поверхности II порядка	6	6					6	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение

								домашних работ
Раздел 8.Алгебраические структуры	7	4					6,35	Изучение учебного материала
Групповые и индивидуальные консультации в семестре				6,4				
Подготовка к промежуточной аттестации							33,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,25	0,3		
Всего за 1 семестр	64	64		8,4	0,25	0,3	115,05	
Раздел 9. Линейные пространства	8	8					10	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 10. Элементы аналитической геометрии в $n$ – мерном пространстве	6	8					10	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 11. Евклидовы и унитарные пространства	6	8					14	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 12. Линейные операторы	8	8					10	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 13. Канонические формы матрицы линейного оператора	16	12					14	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 14. Линейные операторы в унитарном пространстве	6	6					10	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 15. Линейные, билинейные и квадратичные формы	8	8					9	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение

								домашних работ
Раздел 16. Билинейные и квадратичные формы на унитарном пространстве. Гиперповерхности второго порядка	6	6					4,35	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Групповые и индивидуальные консультации в семестре				6,4				
Подготовка к промежуточной аттестации							33,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,25	0,3		
Всего за 2 семестр	64	64		8,4	0,25	0,3	115,05	
Итого	128	128		16,8	0,5	0,6	230,1	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Письменные и устные опросы	15%	В течение семестра	<p>Текущий контроль успеваемости в течение семестра состоит из устных и письменных опросов по теоретическому материалу, проверки выполнения домашних работ, выполнении 3-4 контрольных работ в течение семестра.</p> <p>Зачет по практической части курса получают студенты, не имеющие задолженности в течение семестра. Студенты, не имеющие зачета по практическим занятиям, к экзамену не допускаются.</p> <p>Экзамен в каждом семестре разбит на две части. В первом семестре письменно сдаются 1 и 2 разделы курса. Экзаменационное задание состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи. Разделы 3 – 7 сдаются устно во время экзаменационной сессии. Экзаменационное задание опять состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи. Итоговая экзаменационная оценка определяется суммой баллов, набранных обучающимся в течение семестра и в ходе экзамена. Аналогично, во втором семестре письменно сдаются разделы 8 – 11 курса и во время сессии устно сдается оставшаяся часть курса. Подробные критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся преподавателем в начале семестра.</p>
Домашние задания	20%	В течение семестра	
Контрольные работы	20%	В течение семестра	
Зачеты	15%	В конце семестра	
Экзамены	30%	В конце семестра	

#### Литература

1. Лившиц К.И. Курс линейной алгебры и аналитической геометрии. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 508 с.
2. Лившиц К.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Ч.1. – Томск: Изд. НТЛ, 2011. – 252 с.
3. Лившиц К.И. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Ч.2. – Томск: Изд. НТЛ, 2011. – 276 с.
4. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. – М.: Физматлит, 2004. – 224 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2178>.
5. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Физматлит, 2004. – 280 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/2179>.
6. Воеводин В.В. Линейная алгебра. – М.: Лань, 2009. – 416 с.
7. Проскуряков И.В. Сборник задач по линейной алгебре. – СПб.: Издательство Лань, 2010. – 383 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/529>.
8. Цубербилер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. – М.: Издательство Лань, 2009.
9. Задачи и упражнения по линейной алгебре: [учеб.-метод. пособие] / К.И. Лившиц, Л.Ю. Сухотина. – Томск: Изд. Дом Том. ун-та, 2016. – 140 с.

## Б1.О.О.04 Комплексный анализ

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е	Бакалавриат	2 курс 2 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Завгородняя Мария Евгеньевна, к.т.н., доцент кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III	Дифференциальные уравнения II, Функциональный анализ II, Дополнительные главы дискретной математики I, Теория вероятностей и случайные процессы I.

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – дать студентам знания по теории функций комплексного переменного, необходимые для понимания ее приложений к дифференциальным уравнениям, уравнениям математической физики, теории вероятностей и случайных процессов, теории оптимального управления и другим математическим дисциплинам.

Задачи дисциплины – снабдить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и в научных исследованиях.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам;</li> <li>- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин;</li> <li>- применять современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в различных предметных областях.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллоквиум</li> <li>• Зачёт с оценкой</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
1. Комплексные числа	2	2	-	0,3		4	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
2. Дифференциальное исчисление функций комплексных переменных	4	4	-	0,3		6,68	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ

3. Разложение в ряд функции комплексной переменной	2	2	-	0,3		5,36	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
4. Аналитические функции	2	2	-	0,3		4,68	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
5. Интегрирование функций комплексной переменной	4	4	-	0,3		7,36	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
6. Разложение в ряд Лорана	4	4	-	0,3		6	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
7. Теорема Лиувилля и ее приложения	2	2	-	0,3		4	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
8. Приложения теории вычетов к вычислению интегралов	4	4	-	0,3		7,36	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
9. Интегралы, зависящие от параметра	4	4	-	0,3		6	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
10. Основные понятия операционного исчисления	4	4	-	0,5		7,36	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой						15,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,25		
Всего	32	32	-	5,2	0,25	74,55	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес		Период		Критерии оценки		
– Коллоквиум	50%		В течение семестра		Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно		
– Зачёт с оценкой	50% (100%)		В конце семестра				

Литература
<ol style="list-style-type: none"> <li>Свешников А.Г. Теория функций комплексного переменного. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010</li> <li>Волковьский Л.И., Лунц Г.Л., Араманович И.Г. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. –М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006</li> <li>Лаврентьев М.А., Шабат Б.В. Методы теории функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1987</li> <li>Привалов И.И. Введение в теорию функций комплексного переменного. – М.: Наука, 1984</li> <li>Леонтьева Т.А., Панферов В.С, Серов В.С. Задачи по теории функций комплексного переменного. – М.: Мир, 2005</li> <li>Василевская Т.П., Колосова О.А. Интегралы и ряды в комплексной области (Методические указания к решению задач по курсу «Математический анализ»). – Изд-во ТГУ, 2001</li> <li>Василевская Т.П., Завгородняя М.Е., Колосова О.А. Вычеты и их применение к вычислению интегралов (Учебно-методическое пособие). – Изд-во ТГУ, 2005</li> <li>Марголис Н.Ю. Ряды Лорана. Вычеты. – Изд-во ТГУ, 1991</li> </ol>
Дополнительные рекомендации к дисциплине
<p>Для самостоятельной работы рекомендуется использовать следующие информационно-справочные системы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Домрин А.В., Сергеев А.Г. Лекции по комплексному анализу. Первое полугодие. [Электронный ресурс] <a href="http://www.mi-ras.ru/books/pdf/ser1.pdf">http://www.mi-ras.ru/books/pdf/ser1.pdf</a></li> <li>Прикладная Математика. Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями. [Электронный ресурс] <a href="http://www.pm298.ru/mkanaliz.php">http://www.pm298.ru/mkanaliz.php</a></li> <li>Григорьев Е.А. Введение в комплексный анализ. [Электронный ресурс] <a href="http://mph.cs.msu.su/stud/VKA-p-1-grigorev.pdf">http://mph.cs.msu.su/stud/VKA-p-1-grigorev.pdf</a></li> </ol>



## Б1.О.О.05 Информатика

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
8 з.е	бакалавриат	1 курс, 1, 2 семестры/ 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Головчинер Михаил Наумович, к.т.н., доцент	Каф. компьютерной безопасности ИПМКН
Буторина Наталья Борисовна, ст.преп.	Каф. компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
нет	Дискретная математика

#### Цель и задачи дисциплины

##### Цель дисциплины

Семестр 1 - формирование у студентов первичных знаний об организации аппаратного обеспечения ЭВМ и разработка навыков процесса программирования.

Семестр 2 - формирование у студентов первичных знаний об организации системного программного обеспечения (СПП).

##### Задачи дисциплины

Семестр 1 - знакомство студентов с базовыми компонентами архитектуры ЭВМ и основами программирования в инструментальной среде алгоритмического языка C++.

Семестр 2 - знакомство студентов с базовыми компонентами СПП, назначением и задачами, решаемыми операционной системой (ОС). Углубленное погружение в инструментальную среду языка C++.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Знание основ архитектуры ЭВМ,</li> <li>- Знание основ архитектуры ОС.</li> <li>Понимание базовых обслуживающих процессов компиляции и архивации.</li> <li>- Владение навыками разработки алгоритмов и их реализации на языке C++</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> <li>• Лабораторные работы в компьютерном классе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамены в 1 и 2 семестрах</li> <li>• Уровень выполнения контрольных работ</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Семестр 1							
Раздел 1. Основы архитектуры ЭВМ	1					1	Изучение лекционного материала
Раздел 2. Структура и принципы функционирования центрального процессора	3					2	Изучение лекционного материала
Раздел 3. Подсистемы памяти	4					3	Изучение лекционного материала
Раздел 4. Базовые функциональные элементы ЭВМ	2					1	Изучение лекционного материала
Раздел 5. Подсистема управления	2					2	Изучение лекционного материала

Раздел 6. Подсистема ввода-вывода	1					1	Изучение лекционного материала
Раздел 7. Система прерываний	1					1	Изучение лекционного материала
Раздел 8. Периферийные устройства ЭВМ						4	Самостоятельное изучение учебного материала
Раздел 9. Общая организация ЭВМ						1	Самостоятельное изучение учебного материала
Раздел 10. Введение в алгоритмизацию	2					2	Изучение лекционного материала
Раздел 11. Синтаксис языка C++		14	14			7	Подготовка к практическим занятиям
						6	Выполнение контрольных работ
Раздел 12. Массивы		10	10			5	Подготовка к практическим занятиям
						5	Выполнение контрольных работ
Раздел 13. Строки		4	4			3	Подготовка к практическим занятиям
						3	Выполнение контрольных работ
Раздел 14. Побитовые операции		4	4			2	Подготовка к практическим занятиям
						2	Выполнение контрольных работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				4		6,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего за 1-й семестр	16	32	32	6	0,3	57,7	
Семестр 2							
Раздел 15. Введение в системное программное обеспечение	2					2	Изучение лекционного материала
Раздел 16. Типы ОС	1,5					2	Изучение лекционного материала
Раздел 17. Общая архитектура ОС	1,5					2	Изучение лекционного материала
Раздел 18. Функциональные компоненты ОС	6					6	Изучение лекционного материала
Раздел 19. Процесс компиляции	2					2	Изучение лекционного материала
Раздел 20. Работа с графическими объектами	1					1,5	Изучение лекционного материала
Раздел 21. Архивирование файлов	1					1,5	Изучение лекционного материала
Раздел 22. Понятия информации и информатики	1					1	Изучение лекционного материала
Раздел 23. Работа с файлами		6	6			3	Подготовка к практическим занятиям
						3	Выполнение контрольных работ
Раздел 24. Простые алгоритмы поиска и сортировки		4	4			2	Подготовка к практическим занятиям
						2	Выполнение контрольных работ
Раздел 25. Структуры		6	6			4	Подготовка к практическим занятиям

						3	Выполнение контрольных работ
Раздел 26. Динамическая структура типа список		6	6			3	Подготовка к практическим занятиям
						3	Выполнение контрольных работ
Раздел 27. Стек, рекурсия		4	4			2	Подготовка к практическим занятиям
						2	Выполнение контрольных работ
Раздел 28. Польская инверсная запись		6	6			3	Подготовка к практическим занятиям
						3	Выполнение контрольных работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				4		6,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего за 2-й семестр	16	32	32	6	0,3	57,7	
Всего за год	32	64	64	12	0,6	115,4	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
- Устный экзамен	50	В конце 1-го и 2-го семестров	Уровень усвоения лекционного материала
- Итоговая оценка по выполнению к/р	50	В конце 1-го и 2-го семестров	Уровень навыков в разработке алгоритмов и их реализации

Литература
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Основная литература:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Симонович С.В. Информатика: базовый курс: [для бакалавров и специалистов: учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений] /под ред. С. В. Симоновича. – СПб.: Питер, 2015. - 637 с.</li> <li>2. Орлов С.А., Цилькер Б.Я. Организация ЭВМ и систем: [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"]. - СПб.: Питер, 2015. - 685 с.</li> <li>3. Новожилов О.П. Информатика: Учебник / О. П. Новожилов. - М.: Юрайт, 2016. 619 с.</li> </ol> </li> <li>• <b>Дополнительная литература:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование: учебное пособие /С. А. Канцедал. - Москва: Форум, 2017. - 351 с.</li> <li>2. Таненбаум Э., Остин Т. Архитектура компьютера. - СПб.: Питер, 2015. 811 с.</li> <li>3. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. - СПб.: Питер, 2017. 1119 с.</li> </ol> </li> </ul>
Дополнительные рекомендации к дисциплине
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Головчинер М.Н. Информатика I. Введение в архитектуру ЭВМ: курс лекций. [Электронный ресурс]. - Томск: СДО «Электронный университет – Moodle». 2016. URL: <a href="https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=74108">https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=74108</a></li> <li>2. Головчинер М.Н. Информатика II. Введение в операционные системы: курс лекций. [Электронный ресурс]. - Томск: СДО «Электронный университет – Moodle». 2016. URL: <a href="https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7412">https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7412</a></li> <li>3. Трофимов В.В. Информатика в 2 т. Том 1: Учебник [Электронный ресурс] /Отв. ред. Трофимов В. В. - М.: Юрайт – 2016 -553с. URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/9C6C2FF4-E481-4F40-A229-E7EE8CC10640">http://www.biblio-online.ru/book/9C6C2FF4-E481-4F40-A229-E7EE8CC10640</a></li> </ol> </li> </ul>

## Б1.О.О.06 Дифференциальные уравнения I-II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
10 з.е.	Бакалавриат	2 курс 3, 4 семестр/ 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Нежелская Людмила Алексеевна доктор физ.-мат. наук, доцент	Институт прикладной математики и компьютерных наук

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Комплексный анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II	Теория вероятностей и случайные процессы I-II. Функциональный анализ

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель дисциплины – дать студентам знания по теории дифференциальных уравнений, необходимые для понимания её приложений к теории вероятностей и математической статистики, теории случайных процессов, теории оптимального управления; обеспечить студентов математическим аппаратом, необходимым для применения математических методов в практической деятельности и научных исследованиях.</p> <p>Задачи дисциплины – обучить студентов методам интегрирования как обыкновенных дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, так и уравнений в частных производных, ознакомить студентов с понятием функционала и научить решать задачи вариационного исчисления.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной литературой по теории дифференциальных уравнений;</li> <li>- выполнять стандартные действия, интегрировать различные типы дифференциальных уравнений с учётом основных понятий, общих закономерностей и знаний методов интегрирования;</li> <li>- применять аппарат теории дифференциальных уравнений для построения адекватных математических моделей физических, экономических и других реальных процессов в различных предметных областях</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Коллоквиум</li> <li>• Зачёт</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины								
Темы занятий	Контактные часы						Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Экзамен	Часы СРС	Задания
<p>1. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной: уравнения с разделёнными и с разделяющимися переменными, однородные уравнения и приводящиеся к однородным, линейные уравнения и приводящиеся к линейным уравнениям Бернулли и Риккати, уравнения в полных дифференциалах и с интегрирующим множителем.</p> <p>Теорема существования и единственности решения уравнения, разрешённого относительно производной. Особые точки – узел, седло, фокус, центр. Особые решения.</p>	10	15	-				40,55	<p>Изучение лекционного материала, связанного с различными типами дифференциальных уравнений первого порядка, разрешённых относительно производной, и методами их интегрирования.</p> <p>Выполнение домашних заданий, нацеленных на построение математических моделей геометрических задач и физических процессов в виде дифференциальных уравнений рассматриваемых типов с последующим их интегрированием.</p>

<p>2. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, не разрешённые относительно производной: уравнение Лагранжа, уравнение Клеро. Методы интегрирования уравнений данного класса. Теорема существования и единственности решения уравнения, не разрешённого относительно производной. Особые точки. Особые решения.</p>	4	4	-				22,5	<p>Изучение лекционного материала, связанного с методами интегрирования дифференциальных уравнений первого порядка, не разрешённых относительно производной. Выполнение домашних заданий, нацеленных на освоение метода введения параметра. Нахождение особых решений и построение графиков интегральных кривых для уравнений, не разрешённых относительно производной.</p>
<p>3. Дифференциальные уравнения порядка выше первого: общего вида, линейные с переменными коэффициентами, линейные с постоянными коэффициентами. Теоремы о решениях линейного неоднородного уравнения n-го порядка.</p>	18	13	-				47,2	<p>Изучение лекционного материала, связанного с дифференциальными уравнениями n-го порядка, и методами их интегрирования. Выполнение домашних заданий, нацеленных на освоение методов понижения порядка уравнения с последующим его интегрированием. Отработка методов интегрирования уравнений с постоянными коэффициентами</p>
<p>4. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теоремы о решениях линейной системы дифференциальных уравнений.</p>	6	14	-				28,55	<p>Изучение лекционного материала, связанного с системами обыкновенных дифференциальных уравнений и методами их интегрирования. Выполнение домашних заданий, нацеленных на изучение различных методов интегрирования линейных неоднородных систем дифференциальных уравнений.</p>
<p>5. Теория устойчивости.</p>	12	6	-				34,3	<p>Изучение теорем Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости решения, теоремы Четаева о неустойчивости решения системы уравнений, теоремы Малкина об устойчивости по отношению к постоянно действующим возмущениям. Изучение простейших типов точек покоя системы уравнений. Выполнение домашних заданий, нацеленных на изучение различных методов исследования на устойчивость решения системы дифференциальных уравнений.</p>

6. Квазилинейные и линейные однородные уравнения в частных производных от функции $n$ переменных.	6	4	-				17,2	Изучение лекционного материала, посвящённого уравнениям в частных производных первого порядка и сведению их к системе обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка. Выполнение домашних заданий, нацеленных на изучение методов интегрирования квазилинейных и линейных однородных уравнений в частных производных.
7. Вариационное исчисление. Определение вариации функционала. Основная теорема вариационного исчисления. Простейшая задача вариационного исчисления для функционалов различных видов.	8	8	-				30,2	Изучение лекционного материала, посвящённого исследованию функционала на экстремум. Выполнение домашних заданий, нацеленных на отыскание экстремалей функционалов различных видов.
Индивидуальные консультации в семестре				6,4				
Прохождение промежуточной аттестации				4	0,5	0,6		
Всего	64	64	-	10,4	0,5	0,6	220,5	
Оценивание								
Вид работы	Удельный вес		Период			Критерии оценки		
– Коллоквиум	50		В течение семестра			Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно		
– Зачёт	100		В конце семестра			Зачтено, не зачтено		
– Экзамен	50		В конце семестра			Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно		

### Литература

1. Эльсгольц Л.Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление: Учебник для физических и физико-математических факультетов. – М.: Эдиториал. УРСС, 2000.
2. Эльсгольц Л.Э. Вариационное исчисление. – М.: ЛКИ, 2008.
3. Петровский И.Г. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: Физматгиз, 2009.
4. Петровский И.Г. Лекции об уравнениях с частными производными. – М.: Физматгиз, 2009.
5. Романко В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
6. Степанов В.В. Курс дифференциальных уравнений. Учебник. – М.: ЛКИ, 2016.
7. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям. Учебное пособие. – Изд-во Ленанд, 2015.
8. Камке Э. Справочник по обыкновенным дифференциальным уравнениям. – М.: Наука, 1976.
9. Краснов М.Л., Макаренко Г.И., Киселёв А.И. Вариационное исчисление. – Изд-во: «Главная редакция физико-математической литературы издательства «Наука»», 1973.

### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний рекомендуется использовать следующие базы данных и информационно-справочные системы:

1. Электронный ресурс <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000525272>  
Томск: Томский государственный университет, 2015
2. Электронный ресурс <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000516071>  
Томск: [ИДО ТГУ], 2015
3. Электронный ресурс [new.math.msu.su/diffur/main\\_du\\_ast.pdf](http://new.math.msu.su/diffur/main_du_ast.pdf)
4. Электронный ресурс <http://mipt.ru/education/chair/mathematics/upload/2eb/diffur-arphdejbbaa6.pdf>

## Б1.О.О.07 Теория вероятностей и случайные процессы I-II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
11 з.е	Бакалавриат	2 курс, 4 семестр 3 курс, 5 семестр / 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Назаров Анатолий Андреевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Теории вероятностей и математической статистики	ИПМКН НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Дифференциальные уравнения I-II	Методы оптимизации

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель освоения дисциплины Теория вероятностей и случайные процессы I-II –</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-сформировать у студентов специальную профессиональную культуру и специальное вероятностно-статистическое мышление, необходимое для успешной исследовательской и аналитической работы,</li> <li>- обучить студентов закономерностям случайных явлений, вероятностного подхода к построению математических моделей реальных событий и процессов, постановка и решение возникающих математических задач; формальному математическому аппарату теории вероятностей, возможности его использования в процессе дальнейшего обучения</li> <li>- обучить применять методы теории вероятностей для анализа проблем в различных предметных областях.</li> </ul>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. способен использовать основные понятия, факты, принципы теории вероятностей и случайных процессов для решения прикладных задач</li> <li>2. способен применять на практике математические модели, используя аппарат теории вероятностей, а также компьютерные технологии для решения задач в профессиональной деятельности</li> <li>3. способен собирать и обрабатывать данные, используя аппарат теории вероятностей для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен 4 семестр</li> <li>• Зачет, Экзамен 5 семестр</li> </ul>

Содержание дисциплины									
Темы занятий	Контактные часы						Самостоятельная работа		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Зачет	Часы СРС	Задания	
4 семестр									
Раздел 1 Случайные события									
Интуитивные предпосылки теории вероятностей. Аксиоматическое определение случайных событий. Действия над событиями.	4	2					7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям	
Определение вероятности случайного события. Свойства вероятностной меры и вероятностей событий.	4	2					4	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям	
Основные формулы для вероятностей событий. Теорема сложения вероятностей. Независимость	4	4					8	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к	

случайных событий. Условная вероятность события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.									практическим занятиям
Схема Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа и Пуассона. Простейший поток однородных событий.	4	2						12,5	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
Раздел 2 Случайные величины									
Случайные величины как измеримые функции. Функция распределения случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей. Преобразование многомерных случайных величин.	4	2						7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Интегралы Лебега и Стильеса. Числовые характеристики случайных величин.	4	4						4	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Характеристическая функция и её свойства. Связь моментов случайной величины с её характеристической функцией	4	4						8	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Условные математические ожидания, основные формулы.	4	4						12,5	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
Раздел 3 Предельные теоремы									
Сходимость последовательностей случайных величин с вероятностью единица (почти наверное), в среднем квадратическом, по вероятности, по распределению. Соотношения между различными типами сходимости.	4	2						7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа. Условия Линдеберга и Ляпунова. Теоремы Линдеберга и Ляпунова.	4	2						4	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Лемма Бореля-Контелли. Усиленный закон больших чисел. Теоремы Колмогорова и Бореля.	4	2						8	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Понятие центральной предельной проблемы	4	2						12,7	изучение учебного материала, подготовка к экзамену
Групповые и индивидуальные консультации в семестре					4				
Прохождение промежуточной аттестации					2	0,3			
Всего	48	32			6	0,3		93,7	
5 семестр									
Раздел 4									
Определения теории случайных процессов									
Основные понятия теории случайных процессов. Семейство конечномерных распределений СП. Моментные функции. Корреляционная функция. Стационарные и эргодические процессы.	4	6						15	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Раздел 5									
Корреляционная теория случайных процессов									
Корреляционная теория случайных процессов. Непрерывность, дифференцируемость, интегрируемость в среднем квадратическом случайных процессов.	4	6						15	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Раздел 6									
Гауссовские случайные процессы									
Гауссовские случайные процессы. Свойства гауссовского вектора. Винеровский гауссовский случайный процесс. Белый гауссовский шум.	4	6						20	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Раздел 7									



<b>Марковские процессы</b>							
Цепи Маркова с дискретным временем. Переходные вероятности. Уравнение Чепмена-Колмогорова. Классификация состояний цепи Маркова. Эргодические теоремы для цепей Маркова с дискретным временем.	3	4				7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Цепи Маркова с непрерывным временем. Матрица инфинитезимальных характеристик. Прямая и обратная системы дифференциальных уравнений Колмогорова.	5	6				8,45	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
<b>Раздел 8</b>							
<b>Полумарковские процессы</b>							
Полумарковские процессы. Полумарковская матрица. Вложенная цепь Маркова. Метод дополнительной переменной.	3	6				7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
<b>Раздел 9</b>							
<b>Диффузионные процессы</b>							
Диффузионные Марковские процессы. Коэффициенты переноса и диффузии. Обратное уравнение Колмогорова, прямое уравнение Колмогорова-Фоккера-Планка.	3	6				7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
<b>Раздел 10</b>							
<b>Стохастические интегралы и дифференциальные уравнения</b>							
Стохастические интегралы в форме Ито и Стратановича. Связь этих интегралов.	3	4				20	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Стохастические дифференциальные уравнения. Формула дифференцирования Ито. Примеры решения стохастических дифференциальных уравнений.	3	4				30	изучение учебного материала, подготовка к экзамену
<b>Групповые и индивидуальные консультации в семестре</b>							
<b>Прохождение промежуточной аттестации</b>							
				4			
				2	0,3	0,25	
	Всего	32	48	6	0,3	0,25	129,45
	Итого	80	80	12	0,6	0,25	223,15

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Контрольные работы	50	в течение 4 семестра	Оценка проставляется в зависимости от письменного ответа на теоретический вопрос и количества правильно решенных практических задач
Экзамен	50	в конце 4 семестра	Устный и письменный теоретический коллоквиум
Контрольные работы	50	в течение 5 семестра	Оценка проставляется в зависимости от письменного ответа на теоретический вопрос и количества правильно решенных практических задач
Экзамен	50	в конце 5 семестра	Устный и письменный теоретический коллоквиум

<b>Литература</b>
1. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2014. – 205 с.
2. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: Юрайт , 2016. – 514 с.
3. Палий И.А. Теория вероятностей. – Москва: ИНФРА-М , 2015. – 234 с.
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
Перечень дополнительной учебной литературы:
1. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория вероятностей и случайных процессов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 204 с.
2. Гнеденко Б.В. Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. 4-е изд. – М.: изд-во ЛКИ, 2013. – 400 с.

## Б1.О.О.08 Математическая статистика

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	3 курс, 6 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Дмитриев Юрий Глебович, д.ф.-м.н., доцент	Кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Теория вероятностей и случайные процессы I-II	

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель - изучение методов математической статистики, являющихся базовыми при изучении последующих дисциплин</p> <p>Задача - освоить методы математической статистики, необходимые для решения прикладных задач в разных сферах деятельности.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p><b>Владеть</b> базовыми знаниями математической статистики, современными методами обработки и анализа данных.</p> <p><b>Уметь</b> использовать базовые знания математической статистики, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы в условиях неопределенности;</p> <p>- правильно интерпретировать статистические выводы при обработке данных в задачах прикладной математики и информатики.</p> <p><b>Знать</b> вероятностно-статистические модели, задачи математической статистики,</p> <p>Грамотно интерпретировать результаты статистического вывода о вероятностно-статистических моделях в различных прикладных задачах.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Введение. Вероятностно-статистические модели и задачи математической статистики	4						
Тема 1. Элементы выборочной теории	4	4				4,8	Изучение учебного материала
Тема 2. Выборочные характеристики.	4	4				6	Изучение учебного

							материала, выполнение контрольных заданий
Тема 3. Точечное оценивание параметров распределения.	4	6				8	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий
Тема 4. Методы точечной оценки параметров распределений.	4	4				6	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий
Тема 5. Интервальное оценивание.	4	4				4	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий
Тема 6. Проверка статистических гипотез.	4	6				6	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий
Тема 7. Параметрические гипотезы.	4	4				6	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий
Групповые и индивидуальные консультации				3,2			
Подготовка к промежуточной аттестации						33,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,3		
Всего	32	32		5,2	0,3	74,5	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Экзамен	100	В конце семестра	<b>Уровень знания</b> основных понятий и определения дисциплины; <b>Уровень умения</b> оперировать основными понятиями и определениями; <b>Уровень владения</b> элементарными навыками применения основных понятий и определений;

Литература
1. Боровков А. А. Математическая статистика: учебник / А. А. Боровков. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2010. - 703 с.: табл.- URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=3810">http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&amp;p11_id=3810</a>
2. Ивченко Г. И. Введение в математическую статистику / Г. И. Ивченко, Ю. И. Медведев. - Москва: Изд-во ЛКИ, сор. 2010. - 599 с.
3. Шуленин В. П. Математическая статистика : [учебник] / В. П. Шуленин ; Том. гос. ун-т. – Томск : Изд-во НТЛ, 2012. – Ч. 1. – 539 с.
4. Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков А.В. Задачи с решениями по математической статистике – М.: Дрофа, 2007.

## Б1.О.О.09 Теория оптимального управления

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	Бакалавриат	3 курс 6 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Лившиц Климентий Исаакович, доктор т. н., профессор, кафедра прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Математический анализ, «Дифференциальные уравнения I-II»	«Математическая статистика», «Численные методы», «Технология разработки программного обеспечения». учебная практика

Цель и задачи дисциплины		
Цель освоения и задачи дисциплины – привить навыки работы с учебной литературой по теории оптимального управления, обучить студентов основным понятиям теории оптимального управления, умению решать типовые задачи, умению пользоваться методами теории оптимального управления при решении практических задач и исследовании математических моделей технических и социально-экономических систем с целью их оптимизации.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет: применить аппарат теории оптимального управления для построения и анализа математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области; применить аппарат теории оптимального управления для обработки статистических, экспериментальных и иных данных для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов; критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели с использованием аппарата теории оптимального управления.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> <li>Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экзамен</li> <li>Устный опрос при выполнении лабораторных работ</li> <li>Результат выполнения лабораторных работ</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Раздел 1. Введение. Постановка задачи оптимального управления, Примеры задач оптимального управления.	4					2	Изучение учебного материала.
2. Раздел 2. Общая теория линейных систем управления	12					4	Изучение учебного материала; подготовка к выполнению лабораторных работ
3. Раздел 3. Управляемость и наблюдаемость	8					2	Изучение учебного материала; подготовка к выполнению лабораторных работ
4. Раздел 4. Синтез регуляторов и наблюдателей	10					10	Изучение учебного материала; подготовка к

							выполнению лабораторных работ
5. Раздел 5. Вариационное исчисление	12					2	Изучение учебного материала.
6. Раздел 6. Принцип максимума Понтрягина	10					2	Изучение учебного материала; подготовка к выполнению лабораторных работ
7. Раздел 7. Динамическое программирование	8					2	Изучение учебного материала.
8. Темы лабораторных работ: 1. Знакомство с пакетом «Управление». 2. Устойчивость непрерывных и дискретных систем. 3. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов. 4. Модальное управление. 5. Динамический наблюдатель. 6. Фильтр Калмана для дискретных систем. 7. Фильтр Калмана для непрерывных систем. 8. Задача оптимального быстродействия.			2 2 2 2 2 2 2				
Подготовка к промежуточной аттестации				4		33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	64		16	6	0,3	57,7	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
- Выполнение лабораторных работ	40%	В течение семестра	Текущий контроль успеваемости в течение семестра состоит из устных опросов по теоретическому материалу при выполнении лабораторных работ. Зачет по практической части курса получают студенты, выполнившие все лабораторные работы в течение семестра. Студенты, не имеющие зачета по практическим занятиям, к экзамену не допускаются. Экзаменационное задание состоит из двух теоретических вопросов. Подробные критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.
- Экзамен	60%	В конце семестра	

#### Литература

1. Параев Ю.И., Лившиц К.И. Лекции по теории управления. – Томск: Издательский дом ТГУ, 2017. – 191 с.
2. Абдрахманов В.Г., Рабчук А.В. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания. – СПб.: Издательство «Лань», 2014. – 112 с.
3. Параев Ю.И., Цветницкая С.А. Устойчивость линейных систем: учеб.-метод. пособие по курсу «Теория управления». – Томск: ТГУ, 2009. – , 22 с.
4. Параев Ю.И. Аналитическое конструирование оптимальных регуляторов для непрерывных и дискретных систем: учеб. - метод. пособие по курсу «Теория управления». – Томск: ТГУ, 2009 – 19 с.
5. Параев Ю.И. Фильтр Калмана для непрерывных и дискретных систем : учеб.-метод. пособие по курсу «Теория управления». – Томск: ТГУ, 2009. – 19 с.
6. Параев Ю.И. Задача оптимального быстродействия: учеб.- метод. пособие по курсу «Теория управления» — Томск: ТГУ, 2010. . – 16 с.
7. Кватернак Х., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. – М.: Мир, 1977 ( Доступно по адресу: <http://book.org/reader?file=445855>). – 652 с.
8. Понтрягин Л.С., Болтянский В.Г., Гамкрелидзе Р.В., Мищенко Е.Ф. Математическая теория оптимальных процессов. – М.: Наука, 1983 (Доступно по адресу: <http://ru.bookzz.org/book/553595/a8a195>). – 393 с.
9. Ройтенберг Я.Н. Автоматическое управление. – М.: Наука, 1992 (Доступно по адресу: <http://ru.bookzz.org/g/Ройтенберг>). – 576 с.

## Б1.О.О.10 Методы оптимизации

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	3 курс 5 семестр	обязательная	очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Шмырин Игорь Сергеевич, к.т.н.	кафедра прикладной математики ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Б1.О.О.02 Математический анализ I-III, Б1.О.О.03 Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Б1.О.О.05 Информатика, Б1.О.О.13 Дискретная математика, Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I, Б1.П.О.04 Алгоритмы и структуры данных II	–

#### Цель и задачи дисциплины

Обучить студента использованию основных понятий, концепций и принципов методов оптимизации для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой, классификации и методам решения конкретных оптимизационных задач, обработке статистических и экспериментальных данных для построения математических моделей оптимизационных задач, применению на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения различных оптимизационных задач.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет вычленять и классифицировать оптимизационные задачи в совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, определять метод решения конкретной оптимизационной задачи проекта, исходя из условий задачи, решать конкретные оптимизационные задачи за установленное время, использовать основные понятия, концепции, принципы методов оптимизации для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой, определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения оптимизационной задачи и применять их для решения практических задач, собирать и обрабатывать статистические и экспериментальные данные для построения математических моделей оптимизационных задач, модифицировать вид и характер математической модели оптимизационной задачи в процессе анализа полученных результатов, применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных оптимизационных задач, реализовывать построение математической модели оптимизируемой системы с учетом целевой функции системы и ограничений, адаптировать математическую модель оптимизируемой системы к изменению целевой функции системы и ограничений.	лекции, практические занятия, лабораторные работы	контрольные работы по материалу практических занятий, защита лабораторных работ, теоретический экзамен

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Градиентные методы и овражные методы		4	8			8	Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям

Одномерный поиск		4	8			4	Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Безусловная минимизация (к.р.)						6	Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Введение. Постановка задачи. Теоремы о свойствах решений ЗЛП	6						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Симплекс-метод	6	4	8			4	Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Двойственный симплекс-метод	6						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Транспортная задача	4	4	8			4	Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Линейное программирование (к.р.)						7	Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Методы отсечения	3						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Метод ветвей и границ	1						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Классическая задача на условный экстремум	2						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Метод проекции градиента	2						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Методы штрафа	2						Изучение учебного материала подготовка к лабораторным и практическим занятиям
Индивидуальные консультации				4			
Подготовка к промежуточной аттестации						24,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	16	32	6	0,3	57,7	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
лабораторные работы	33	в конце семестра	0–5 баллов, по числу защищенных работ
контрольные работы	33	в конце семестра	0–5 баллов, по числу зачтенных задач
теоретический экзамен	34	в конце семестра	0–5 баллов, по результатам письменного ответа

<b>Литература</b>
Гладких Б.А. " Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики. Ч. I-III. Учебное пособие // Томск: Изд-во НТЛ, 2009.
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
Рекомендуется посещение всех лекционных, практических и лабораторных занятий.

## Б1.О.О.11 Теория игр Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Гендрина Юрьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Прerequisites	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I, II», «Методы оптимизации».	«Теория массового обслуживания I», «Интеллектуальные информационные системы», «Математические модели и методы логистики», «Научно-исследовательская работа»

### Цель и задачи дисциплины

Дисциплина «Теория игр и исследование операций» является одним из самых молодых и перспективных разделов современной прикладной математики. Под операцией можно понимать любое запланированное мероприятие, направленное на достижение некоторой цели. Поэтому теоретически обоснованные методы теории игр, позволяющие решать задачи в условиях наличия конфликта и полной или частичной неопределенности, могут быть использованы в самых различных областях науки и практики.

Цель курса - Формирование базовых знаний в области теории игр и исследования операций.

Задачами курса является:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- знакомство со специфическими математическими моделями, описывающими конфликтные ситуации в условиях полной или частичной неопределенности;
- изучение методов решения задач теории игр;
- развитие навыков применения моделей и методов теории игр для решения реально возникающих конфликтов в различных областях науки и практики.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять совокупность взаимосвязанных задач, упорядочивая их по приоритетам;</li> <li>- классифицировать задачи принятия решения, и выделять среди них специфические, требующие построения игровых моделей;</li> <li>- строить игровые математические модели;</li> <li>- выбирать оптимальный путь решения задачи;</li> <li>- анализировать полученные результаты и давать обоснованные рекомендации принятия оптимальных решений в условиях неопределенности и при наличии конфликта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- лекции;</li> <li>- практические занятия.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- коллоквиумы;</li> <li>- контрольные работы;</li> <li>- домашние задания;</li> <li>- зачет с оценкой.</li> </ul>

### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Элементы теории полезности.	3	1				2	Изучение учебного материала, подготовка к рубежному контролю
Раздел 2. Индивидуальный выбор при риске.	1	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к коллоквиуму, подготовка к практическим



							занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к рубежному контролю
Раздел 3. Индивидуальный выбор при неопределенности (игры против природы).	4	4		0,3		10,85	Изучение учебного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к рубежному контролю
Раздел 4. Способы задания игр конечного числа игроков	4	5		0,3		2	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к рубежному контролю
Раздел 5. Игры двух лиц с нулевой суммой.	14	12		1,3		10,85	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к рубежному контролю
Раздел 6. Игры двух лиц с ненулевой суммой.	6	8		1,3		10,85	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ, подготовка к рубежному контролю
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.				2	0,25		
Всего	32	32		5,2	0,25	38,55	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период		Критерии оценки			
Письменные опросы	27 %	В течение семестра		Текущий контроль успеваемости в течение семестра разделен на три блока: 1) три письменных опроса; 2) три контрольные работы; 2) выполнение домашних работ. Контрольные работы и домашние задания являются допуском к зачету и должны быть выполнены в полном объеме. Письменные опросы оцениваются по пятибалльной шкале. Если оценка по каждому опросу не меньше «удовлетворительно», то в качестве итогового результата, с согласия студента, выставляется среднее арифметическое оценок за письменные опросы. Зачет с оценкой проходит в письменной форме. Зачетное задание состоит из трех теоретических вопросов. Оценивание происходит по пятибалльной шкале. Подробнее критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся преподавателем в начале курса, а также размещаются на странице преподавателя сайта института.			
Контрольные работы	27%						
Домашние задания	19 %						
Зачет с оценкой	27 %	В конце семестра					
Литература							
1. Конюховский П. В., Малова А. С. Теория игр: учебник для академического бакалавриата. М.: Изд-во Юрайт. 2016 2. Шагин В. Л. Теория игр: учебник и практикум. М.: Изд-во Юрайт. 2018 3. Мазалов В. В. Математическая теория игр и приложения. М.: Изд-во Лань. 2016 4. Петросян Л. А., Зенкевич Н. А., Шевкопляс Е. В. Теория игр. СПб.: БХВ-Петербург. 2014 5. Колобашкина Л. В. Основы теории игр: учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2014 6. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н. Исследование операций в экономике: учебное пособие для бакалавров. М.: Изд-во Юрайт. 2012							

## Б1.О.О.12 Численные методы

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
5 з.е.	Бакалавриат	3 курс, 5 и 6 семестр/ 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Решетникова Галина Николаевна, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики; Грекова Татьяна Ивановна, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики.	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Методы оптимизации», «Математическая статистика».	«Теория вероятностей и случайные процессы I-II», «Математическая статистика», «Методы оптимизации», «Уравнения математической физики I-II».

Цель и задачи дисциплины
<p>Цель - привить навыки работы с учебной литературой по численным методам решения прикладных задач, уметь определять наилучший алгоритм для решения конкретной задачи, знать методы оценивания погрешности полученного решения.</p> <p>Необходимость в численных методах возникает всегда, когда осуществляют решение прикладных задач с применением вычислительной техники. При этом необходимо выбрать лучший алгоритм решения конкретной задачи, доказать его сходимость.</p> <p>В настоящем курсе рассматриваются элементы теории погрешности, теорию для решения задач приближения данных (интерполирование, сплайн-функции, аппроксимация методом наименьших квадратов), численного дифференцирования, интегрирования, решения нелинейных и линейных уравнений и систем.</p>

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить в учебной литературе по численным методам необходимую информацию относительно темы исследований;</li> <li>- критически оценивать найденную информацию; - доказывать возможность использования стандартных алгоритмов для решения конкретных задач; - решать типовые задачи с использованием численных методов; - использовать основные понятия, алгоритмы для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой; - определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения поставленной задачи; - применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать основные языки программирования, методы разработки программ; - использовать существующие стандарты при оформлении программной документации; - отобрать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи; - доказать возможность решения прикладной задачи при использовании конкретного численного метода; - определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения поставленной задачи; - применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности;</li> <li>- находить в сети Интернет необходимую информацию относительно темы исследований; - критически оценивать найденную информацию; - составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Сдача коллоквиумов</li> <li>• Зачет и зачет с оценкой</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Аттестация	Часы СРС	Задания
5 семестр							
1. Введение	1						
2. Основные понятия теории погрешностей	2			0,2		2	Изучение учебного материала.
3. Методы приближения данных: интерполирование, сплайн-функции, аппроксимация методом наименьших квадратов	15			0,3		10	Изучение учебного материала, подготовка к написанию коллоквиума.
4. Приближение многомерных данных	1			0,3		3	Изучение учебного материала.
5. Численное дифференцирование	3			0,3		3,15	Изучение учебного материала.
6. Численное интегрирование	6			0,3		10	Изучение учебного материала; подготовка к написанию коллоквиума
7. Методы Монте-Карло	4			0,2		10	Изучение учебного материала; подготовка к написанию коллоквиума.
Промежуточная аттестация в форме зачета					0,25		
Всего:	32			1,6	0,25	38,15	
6 семестр							
8. Методы численного решения трансцендентных уравнений и систем нелинейных уравнений.	4			0,8		21,8	Изучение учебного материала по теме.
9. Нахождение собственных значений и собственных векторов матриц.	14			0,4		21,8	Изучение учебного материала по теме.
10. Решение систем линейных алгебраических уравнений	14			0,4		21,8	Изучение учебного материала по теме.
Промежуточная аттестация в форме зачёта с оценкой				2	0,25	6,75	Подготовка к рубежному контролю
Всего:	32			3,6	0,25	72,15	
Итого:	64			5,2	0,5	110,3	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Коллоквиум. Удельный вес каждого	25 %	В течение 5-го семестра	Текущий контроль успеваемости состоит в написании коллоквиумов. При написании трех коллоквиумов ставится зачет. Если, не написан один коллоквиум - то он переписывается. В иных случаях – сдается зачет по всем темам.
Зачет	25 %	В конце 5-го семестра	
Коллоквиум.	50%	В середине 6-го семестра	Зачёт
Зачёт с оценкой	50%	В конце 6-го семестра	Оценка по 5-балльной системе по результатам собеседования.

## Литература

1. Смагин В.И., Решетникова Г.Н. Численные методы. Аппроксимация, дифференцирование и интегрирование: учебное пособие, Томск, ТГУ, 2008, 181 с.
2. Бахвалов Н.С., Н. П. Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Москва: БИНОМ. Лаб. Знаний. 2011, 636 с.
3. Вержбицкий В.М. Основы численных методов. Москва: Высшая школа, 2009, 849с.
4. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учебное пособие. Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007, 441 с.
5. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З.; под ред. Б. П. Демидовича Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения: учебное пособие, СПб.: Лань, 2008, 400 с.
6. Калиткин Н.Н. Численные методы. Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2011, 586 с.
7. Жидков Н.Е. Вычислительная математика. Москва: Академия, 2010, 199 с.
8. Грекова Т.И. Численные методы Часть 2. Учебное пособие Томск, Изд-во ТГУ, 2009
9. Грекова Т.И. Вычисление собственных чисел и собственных векторов матриц, решение систем линейных алгебраических уравнений Учебное пособие Томск, Издательский Дом Томского университета, 2016
10. Шевцов Г.С., Крюкова О.Г., Мызникова Б.И. Численные методы линейной алгебры: [учебное пособие для математических направлений и специальностей]. Санкт-Петербург: Лань. 2011.

## Б1.О.О.13 Дискретная математика

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
8 з.е	бакалавриат	1 курс, 1 и 2 семестр/ 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Николаева Екатерина Александровна, к.т.н, доцент кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
нет	нет

#### Цель и задачи дисциплины

Цель – обучить студентов основными понятиями дискретной математики на уровне достаточном, для самостоятельного изучения учебной и научной литературы в соответствующей области, а также применять математический аппарат дискретной математики в различных исследованиях теоретического и прикладного характера, в том числе для моделирования реальных объектов и процессов.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с учебной и научной литературой в рамках разделов дискретной математики относящихся к математической логике, теории ДНФ, теории графов, исчислению предикат, теории кодирования;</li> <li>- выполнять стандартные действия, решать типовые задачи с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках разделов дискретной математики относящихся к математической логике, теории ДНФ, теории графов;</li> <li>- применять базовые знания математической логики, теории ДНФ и теории графов для решения задач фундаментальной и прикладной математики;</li> <li>- оценивать возможность применения дискретных моделей для решения рассматриваемой задачи;</li> <li>- адаптировать и модифицировать известные алгоритмы и модели математической логики, теории ДНФ и теории графов для решения прикладных задач;</li> <li>- использовать аппарат математической логики, теории автоматов и исчисления предикат для построения математических модели различных систем.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест</li> <li>• Проверочные работы</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1 семестр							
Булевы функции. Геометрическая интерпретация булевой функции, $n$ -мерный куб. Способы задания булевых функций. Формулы над множеством элементарных функций. Существенные и фиктивные	2	2				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям

переменные. Равенство функций и эквивалентность формул. Основные тождества алгебры логики.							
Разложение функции булевой по подмножеству переменных. Разложение Шеннона. Нормальные формы. Полином Жегалкина. Представление булевых функций полиномами.	1	1				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Полином Жегалкина. Представление булевых функций полиномами.	1	1				3	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Двойственная функция. Принцип двойственности.	1	2				3	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Полнота и замкнутость системы булевых функций. Замыкание над системой булевых функций. Теорема о полной системе.	1	1				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Замкнутые классы. Необходимые и достаточные условия полноты систем булевых функций.	4,5	3				8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Функции $k$ -значной логики.	1,5						
Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ). Виды ДНФ, их свойства, методы построения. Минимальные и кратчайшие ДНФ функции.	0,5					1	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Интервала и их свойства. Допустимые и максимальные интервалы функции. Покрытие множества единичных наборов функции интервалами.	1,5	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Сокращенная ДНФ. Теорема Квайна о сокращенной ДНФ. Алгоритм Квайна-МакКласки построения сокращенной ДНФ. Теорема Блейка о сокращенной ДНФ. Алгоритм Блейка построения сокращенной ДНФ.	2	4				8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Таблица Квайна и ее кратчайшие, минимальные и безызбыточные покрытия.	1,5	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Сокращенная ДНФ монотонной функции.	0,5					1	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Карты Карно.	2	2,5				5	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Поглощение конъюнкции ДНФ. Ортогональные конъюнкции. Ортогональные ДНФ. Ядро ДНФ. Тупиковые ДНФ.	2	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Частичные булевы функции. Реализация частичной функции. Минимизация частичных булевых функций. Построение минимальной и кратчайшей реализации частичной функции по таблице Квайна.	2	2				3	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
BDD и ROBDD графы и операции над ними.	2	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Элементы теории автоматов. Области применения автоматов.	2	2				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Комбинационные и последовательностные дискретные устройства. Логические сети. Каноническое уравнение автомата.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям

Формальные языки и настроенные диаграммы. Конечно-автоматные языки и операции над ними.	1	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Использование автоматов в программировании.	1					6,5	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Групповые и индивидуальные консультации				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Итого за 1 семестр	32	32		5,2	0,3	74,5	
2 семестр							
Основные понятия теории графов. Представления графов. Изоморфизм графов.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Цепь и циклы. Связанность графов. Метрики графов.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Эйлеровы графы и гамильтоновы графы.	2	2				5	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Укладка графов на плоскости. Плоские и планарные графы. Двойственные графы.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Деревья и их свойства. Теорема Кэли. Остовное дерево. Минимальное остовное дерево. Алгоритмы Краскала и Прима.	2	2				5	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Раскраска вершин графов. Хроматическое число. Теорема о 5 красках. Алгоритм минимальной раскраски. Клики и независимое множество вершин графа.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Сети. Свойства сетей.	0,5					2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Задача поиска кратчайшего пути в графе. Алгоритм Дейкстры. Отрицательные циклы. Алгоритмы Форда-Беллмана и Флойда-Уоршелла.	3,5	4				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Потоки в сетях. Задача нахождения максимального потока в сети. Метод Форда-Фалкерсона.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Алфавитное кодирование. Однозначность кодирования. Свойство префикса.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Алгоритм проверки однозначности кодирования.	2	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Неравенство Макмилана. Коды с минимальной избыточностью.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Дерево однозначного кодирования. Алгоритм построения кода с минимальной избыточностью. Теорема Редукции. Алгоритм Хаффмана.	2	2				8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Исчисление высказываний. Алфавит, синтаксис и семантика исчисления высказываний. Проблема вывода. Дерево частичных интерпретаций и его построение.	2	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Анализ КНФ на невыполнимость методом частичного обхода Free BDD-графа.	1	1				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям

Исчисление предикатов. Алфавит, синтаксис и семантика исчисления предикатов.	1	1				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Предваренная нормальная форма. Проблема вывода. Хорновские дизъюнкты.	2	2				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Групповые и индивидуальные консультации				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Итого за 2 семестр	32	32		5,2	0,3	74,5	
Всего	64	64		10,4	0,6	149	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Проверочная работа по теме “Элементарные булевы функции”	5%	В течение семестра	Правильное выполнение всех заданий
Контрольная работа по разделу “Алгебра логики”	15%	В течение семестра	Правильное выполнение всех заданий
Контрольная работа по разделу “Минимизация ДНФ”	20%	В течение семестра	Правильное выполнение всех заданий
Экзамен за первый семестр	60%	В конце семестра	Оценка «отлично»: даны ответы все вопросы экзаменационного билета. Все вопросы раскрыты полностью, в представленном ответе обоснованно получен правильный ответ. Оценка «хорошо»: даны ответы на все вопросы экзаменационного билета. Все ответы даны полностью, но нет достаточного обоснования или при верном ответе допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Оценка «удовлетворительно»: ответы на вопросы даны частично. Оценка выставляется за понимание основных вопросов программы. Оценка «неудовлетворительно»: даны ошибочные ответы хотя бы на два из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сути излагаемых вопросов.
Контрольная работа по разделу “Теория графов”	30%	В течение семестра	Правильное выполнение всех заданий
Экзамен за второй семестр	70%	В конце семестра	Оценка «отлично»: даны ответы все вопросы экзаменационного билета. Все вопросы раскрыты полностью, в представленном ответе обоснованно получен правильный ответ. Оценка «хорошо»: даны ответы все вопросы экзаменационного билета. Все ответы даны полностью, но нет достаточного обоснования или при верном ответе допущена незначительная ошибка, не влияющая на правильную последовательность рассуждений. Оценка «удовлетворительно»: ответы на вопросы даны частично. Оценка выставляется за понимание основных вопросов программы. Оценка «неудовлетворительно»: даны ошибочные ответы хотя бы на два из основных вопросов, грубые ошибки в ответе, непонимание сути излагаемых вопросов.



## Литература

### • Основная литература:

1. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика"], 384 с М: Высшая школа 2010
2. Останин С. А., Матросова А.Ю, Николаева Е. А. Функции алгебры логики : учебное пособие, 44 с. Томск: Из-во ТГУ 2013
3. Матросова А.Ю, Николаева Е. А. Минимизация ДНФ: учебное пособие, 48 с. Томск: Из-во ТГУ 2013
4. Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А. Задачи и упражнения по дискретной математике : учебное пособие, 416 с. Москва : Физматлит 2009
5. Шевелев Ю. П. Дискретная математика: [учебное пособие], 591 с. Санкт-Петербург: Лань 2016
6. Асанов М.О., Баранский В.А., Расин В.В. Дискретная математика: графы, матроиды, алгоритмы, 368 Санкт-Петербург: Лань 2010

### • Дополнительная литература

7. Оре О. Теория графов, 352 с. М.: ЛИБРОКОМ 2009
8. Останин С. А., Матросова А.Ю. Бинарные решающие диаграммы и их приложения : учебно-методический комплекс Томск : [ИДО ТГУ] 2011
9. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход, 318 с М.:Мир 1978
10. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ, 1328с. М: Вильямс АРВ 2014

## Дополнительные рекомендации к дисциплине

Основой обучения является курс лекций, читаемый преподавателем. Для самостоятельной работы и дополнительного расширения круга знаний желательно использовать дополнительную литературу. При работе с интернет источниками следует обращать внимание на приведённые в них ссылки на литературу, так как описания отдельных алгоритмов на интернет ресурсах часто бывает неполным или излишне кратким. При возникновении трудностей в процессе подготовки рекомендуется взаимодействовать с преподавателем, консультироваться по самостоятельному изучению темы.

## Б1.О.О.14 Системный анализ

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	2 курс, 3 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Тарасенко Владимир Феликсович, д.т.н., профессор кафедры системного анализа и математического моделирования	ИПМКН, кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Информатика	Экономика

Цель и задачи дисциплины
Цель дисциплины - получение студентами знаний, умений, навыков, необходимых при научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках с учетом социальных последствий профессиональной деятельности.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
По окончании обучения студенты будут способны: - анализировать системы проблем, возникающих при проектировании вмешательств в управленческую ситуацию. - находить оптимальные решения в сфере управленческой деятельности. - анализировать управленческую ситуацию и применять соответствующие типы управления - применять метод проб и ошибок при поиске оптимальных решений в сфере управления с учетом рисков.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Понятие проблемы	8					10	Изучение учебного материала Самостоятельная работа «Идеализированное проектирование»
Понятие системы проблем	14					10	Изучение учебного материала Самостоятельная работа «Примеры решения проблем»
Понятие управления системой	10					10	Изучение учебного материала Самостоятельная работа «Разбор конкретных ситуаций»
Подготовка к промежуточной аттестации				1,6		8,15	

Прохождение промежуточной аттестации					0,25		
Всего	32			1,6	0,25	38,15	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Зачет	100%	в конце семестра	Зачет выставляется по результатам письменного опроса

#### Литература

1. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – М.: КНОРУС, 2017.
2. Тарасенко В.Ф. Моделирование систем менеджмента. – Томск, Изд. ТУСУР, 2018.
3. Акофф Р.Л. Основы исследования операций – М.: МИР, 1971

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. Акофф Р.Л. Идеализированное проектирование. - Баланс Бизнес Групп, 2007.
2. Жолобова И.Г., Тарасенко В.Ф., Вусович О.В. Управление рисками. Документированная процедура. Томск: ТГУ, 2018.

## Б1.О.О.15 Физика

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
9 з.е.	Бакалавриат	3 курс 5,6 семестры; 4 курс 7 семестр/ 3 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Дмитренко Анатолий Григорьевич, доктор физ.-мат. наук, профессор кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Дифференциальные уравнения I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I».	«Производственная практика», «Научно-исследовательская работа».

#### Цель и задачи дисциплины

Цель – привить навыки работы с учебной литературой по физике, обучить студентов основным физическим теориям и законам, умению пользоваться физическими законами при решении практических задач и разработке математических моделей технических систем.

Лекционный курс включает такие разделы как механика, колебания и волны, молекулярная физика и термодинамика, электростатика, магнитостатика, основы электродинамики, основы квантовой механики, строение атомов, зонную теорию твердых тел. Лекционный материал затем закрепляется путем решения задач по изучаемой теме на практических занятиях.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет: - находить в учебной литературе по физике необходимую информацию относительно темы исследований; - критически оценивать найденную информацию; - выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках физики; - решать типовые задачи с учетом физических законов; - использовать основные понятия, концепции, принципы физики для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.	– лекции; – практические занятия;	– устные опросы; – контрольные работы; – домашние задания; – зачет, экзамен.

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы						Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Экзамен	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Введение (семестр 5)	2						1	Изучение учебного материала
Раздел 2. Механика (семестр 5)	11,5	16		0,7			11	Изучение учебного материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 3. Колебания и волны (семестр 5)	10	9		0,7			8,8	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 4. Термодинамика и молекулярная физика (семестр 5)	10,5	7					8	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета.				1,8			11,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета.					0,25			

Всего за семестр 5	32	32		3,2	0,25		40,55	
Раздел 5. Электростатика (семестр 6)	11	16					9	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 6. Магнитостатика (семестр 6)	10	11		0,7			9,8	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 7. Электромагнитные явления (семестр 6)	7	5		0,7			6	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 8. Элементы релятивистской физики (семестр 6)	4						4	Изучение учебного материала
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета.				1,8			11,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета.					0,25			
Всего за семестр 6	32	32		3,2	0,25		40,55	
Раздел 9. Геометрическая оптика (семестр 7)	2	4						Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям
Раздел 10. Волновая оптика (семестр 7)	9	9					3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 11. Квантовая оптика (семестр 7)	5	8		0,6			2	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 12. Элементы квантовой механики (семестр 7)	10	11		0,6			3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 13. Зонная теория твердых тел (семестр 7)	6						5,8	Изучение учебного материала
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				2			24,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2		0,3		
Всего за семестр 7	32	32		5,2		0,3	38,5	
Всего	96	96		11,6	0,5	0,3	119,6	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Устные опросы	52 %	В течение семестра	Текущий контроль успеваемости в течение семестра разделен на три блока: 1) три устных опроса каждого из студентов по группе наиболее существенных тем; 2) 2 контрольные работы; 3) выполнение домашних работ. Зачеты и экзамен проходят в форме собеседования с преподавателем, в результате которого определяется уровень знаний студента. Критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся преподавателем в начале курса.
Контрольные работы			
Домашние задания	21 %		
Зачеты, экзамен	27 %	В конце каждого из семестров	

#### Литература

1. Трофимова Т.И. Физика: учебник / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2016. – 315 с.
2. Никеров В.А. Физика. Современный курс: учебник / В.А. Никеров. – М.: Дашков и К, 2015. – 451 с.
3. Ливенцев Н.М. Курс физики: учебник / Н.М. Ливенцев. – СПб.: Лань, 2012. – 666 с.
4. Кузнецов С.И. Физика: механика, механические колебания и волны, молекулярная физика, термодинамика: учебное пособие / С.И. Кузнецов. – М.: Вузовский учебник, 2014. – 246 с.
5. Власов А.А. Макроскопическая электродинамика: учебное пособие / А.А. Власов. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 228 с.
6. Трофимова Т.И. Физика: справочник с примерами решения задач: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: Высшее образование, 2010. – 447 с.
7. Гладков Л.Л. Физика: практикум по решению задач: учебное пособие / Л.Л. Гладков, А.О. Зеневич, Ж.П. Лагутина, Т.В. Мацуганова. – СПб.: Лань, 2014. – 282 с.

## Б1.О.О.16 Теория массового обслуживания I

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Горцев Александр Михайлович, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой	Кафедра прикладной математики

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Методы оптимизации», «Дифференциальные уравнения I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I-II»	

Цель и задачи дисциплины		
Целями освоения дисциплины являются создание у выпускника целостной системы знаний, формирующей физическую картину окружающего мира, выработка у выпускника умения исследовать и разрабатывать математические модели ситуаций, требующих принятия решения в условиях неопределенности и решать конкретные задачи заданной степени сложности.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся будет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные марковские модели систем массового обслуживания, методы расчета систем массового обслуживания, реализовывать алгоритмы параметрической оптимизации систем массового обслуживания;</li> <li>- уметь применять полученные знания при расчете марковских систем массового обслуживания;</li> <li>- владеть методами расчета марковских систем массового обслуживания.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы				Самостоятельная работа		
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Введение в теорию массового обслуживания. Простейший поток. Определение стационарности, отсутствия последствия. Вывод формулы Пуассона. Метод производящих функций. интенсивность потока. Функция распределения длительности интервалов между двумя соседними событиями. Средняя длительность этого интервала.	2					7	Изучение теоретического материала по теме
Задача Эрланга. Система массового обслуживания с ожиданиями. Вывод системы дифференциально-разностных уравнений. Ее аналог в стационарном режиме. Решение задачи Эрланга в	2					7	Изучение теоретического материала по теме

стационарном режиме. Метод стохастических графов. Среднее время ожидания требованием начала обслуживания.							
Теорема Маркова. Уравнения гибели и размножения. Теорема Феллера для процессов чистого размножения. Системы с потерями.	2					7	Изучение теоретического материала по теме
Резервированные системы (холодный, горячий резерв). Система с ограниченным числом мест для ожидания. Метод разностных уравнений.	2					7	Изучение теоретического материала по теме
Элементы оптимизации систем массового обслуживания. Система с симметричным резервным каналом и безгистерезисным управлением. Система с симметричным резервным каналом и гистерезисным управлением.	2					7	Изучение теоретического материала по теме
Система с несимметричным резервным каналом и безгистерезисным управлением. Система с несимметричным резервным каналом и гистерезисным управлением.	2					7	Изучение теоретического материала по теме
Система с абсолютными приоритетами. Синхронный МС-поток событий, асинхронный МС-поток событий, полусинхронный МС-поток событий.	2					7	Изучение теоретического материала по теме
МАР-потоки событий первого и второго порядков.	2					5,95	
Всего	16			0,80	0,25	54,95	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: - Зачет	100%	В конце семестра	Зачет выставляется при исчерпывающем ответе на вопрос из списка вопросов к зачету.
<b>Литература</b>			
1. Хинчин А.Я. Работы по математической теории массового обслуживания. М.: Едиториал УРСС, 2004.			
2. Гнеденко Б.В., Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. М.: URSS, 2005.			
3. Вентцель Е.Н. Исследование операций. М.: Высшая школа, 2001.			
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>			

## Б1.О.В.01 Базы данных Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е	бакалавриат	3 курс, 5 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Головчинер Михаил Наумович, к.т.н., доцент	Каф. компьютерной безопасности ИПМКН
Николаева Екатерина Александровна, к.т.н., доцент	Каф. компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Информатика», «Дискретная математика», «Объектно-ориентированное программирование».	Компьютерные сети

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель дисциплины – формирование у студентов первичных знаний основ теории баз данных, теоретическими основами проектирования баз данных (БД), основными инструментальными средствами систем управления базами данных (СУБД).</p> <p>Задачи дисциплины – овладение студентами навыков организации работы по анализу предметной области, построению концептуальной и логической моделей данных для решения прикладных задач.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Знание этапов проектирования БД.</p> <p>Владение навыками применения языкового стандарта современных реляционных СУБД – структурного языка запросов SQL для создания БД, осуществления в ней поиска, выбора, корректировки данных и манипулирования данными</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> <li>• Уровень выполнения контрольных работ</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Раздел 1. База данных как модель предметной области	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 2. Понятие о банке данных	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 3. Вопросы проектирования баз данных	4					2	Изучение учебного материала
Раздел 4. Реляционная модель данных	6					5	Изучение учебного материала
Раздел 5. Система управления базой данных	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 6. Основы физической организации	4					2	Изучение учебного материала
Раздел 7. Объектная модель данных	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 8. Вопросы управления транзакциями	4					2	Изучение учебного материала



Раздел 9. Вопросы распределенных баз данных	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 10. Реляционная модель данных. Язык SQL		2	4			4	Подготовка к практическим занятиям, выполнение контрольных работ
Раздел 11. Формирование простой выборки данных		2	6			4	Подготовка к практическим занятиям и выполнению лаб. работ
						2	Выполнение контрольных работ
Раздел 12. Подзапросы		2	6			4	Подготовка к практическим занятиям и выполнению лаб. работ
						2	Выполнение контрольных работ
Раздел 13. Транзакции		2	4			3	Подготовка к практическим занятиям и выполнению лаб. работ
						2	Выполнение контрольных работ
Раздел 14. Дополнительные объекты СУБД		2	2			3	Подготовка к практическим занятиям и выполнению лаб. работ
						1,7	Выполнение контрольных работ
Раздел 15. Программирование на языке SQL		2	4			3	Подготовка к практическим занятиям и выполнению лаб. работ
						2	Выполнение контрольных работ
Раздел 16. Проектирование БД		4	6			5	Подготовка к практическим занятиям и выполнению лаб. работ
						4	Выполнение контрольных работ
Индивидуальные консультации в семестре				4			
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	32	16	32	6	0,3	57,7	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
- Устный экзамен	50	В конце семестра	Уровень усвоения лекционного материала
- Итоговая оценка по выполнению к/р	50	В конце семестра	Уровень навыков логического проектирования БД (создания ER-диаграмм) и формирования SQL-запросов.

Литература
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Основная литература:</b></li> <li>1. Агальцов, В. П. Базы данных. Кн. 1: учебник для вузов:[по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника"] /В. П. Агальцов - М: ИНФРА-М , 2016, 349 с.</li> <li>2. Латыпова Р.Р. Базы данных/ курс лекций. М.: Проспект, 2016. 95 с.</li> <li>• <b>Дополнительная литература:</b></li> </ul>

1. Дадян Э. Г., Зеленков Ю. А. Методы, модели, средства хранения и обработки данных : учебник : [для бакалавров и магистрантов всех специальностей, аспирантов]. М.: Вузовский учебник, 2017. 167 с.
2. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: Учебник: [Электронный ресурс] / В.М. Илюшечкин. - М.: Юрайт , 2016, 213 с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/6B9188AC-5171-49AC-A814-8922FD4917A0>
3. Карпова И.П. Базы данных: курс лекций и материалы для практических занятий. СПб: Питер, 2015. 240

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

• **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.**

1. Головчинер М.Н. Базы данных: курс лекций: [Электронный ресурс] /М.Н. Головчинер - Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2017. URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=5871>
2. Нестеров С. А. Базы данных: Учебник и практикум: [Электронный ресурс]/С.А.Нестеров. - М.: Юрайт , 2017, 230 с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/B790110B-BAB8-47C1-B4AD-BB5B1F43FDA0>
3. Сирант О., Коваленко Т. Работа с базами данных: [Электронный ресурс] / О.Сирант, Т.Коваленко. - М.: НОУ «Интуит», 2016. URL: <http://programka24.ru/5984-sirant-ov-kovalenko-ta-rabota-s-bazami-dannyh-2-e-izdanie.html>
4. Советов, Б. Я. Базы данных : Учебник: [Электронный ресурс] /Советов Б.Я., Цехановский В.В., Чертовской В.Д. - М.: Юрайт , 2016, 462с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/502697C3-F440-4628-B9B8-28E18BCB4337>
5. Туманов В.Е. Основы проектирования реляционных баз данных: [Электронный ресурс] /В.Е.Туманов; Интернет-Университет Информационных Технологий – [ИНТУИТ], 2016. URL: <http://vipbook.info/pk/programing/271932-tumanov-ve-osnovy-proektirovaniya-relyacionnyh-baz-dannyh.html>

## Б1.О.В.02 Интеллектуальные информационные системы

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е	бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Головчинер Михаил Наумович, к.т.н., доцент	Каф. компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Информатика», «Дискретная математика», «Объектно-ориентированное программирование», «Базы данных».	

Цель и задачи дисциплины		
<p><i>Цель дисциплины</i> – введение студентов в проблематику и области использования искусственного интеллекта</p> <p><i>Задачи дисциплины</i> – знакомство с концепциями и методами, составляющими основу для понимания современных достижений искусственного интеллекта, рассмотрение основных моделей представления знаний, методов мягких вычислений и организации нечеткого вывода, обсуждение технологии нейронных сетей.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Знание теоретических и организационно-методических вопросов построения и функционирования систем, основанных на знаниях и основных понятиях, связанных с концепцией систем этого класса (интеллектуальная система, база знаний, механизм интерпретации знаний, подсистема объяснения, подсистема приобретения знаний)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Общие понятия об интеллектуальной информационной системе	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 2. От данных к знаниям	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 3. Модели представления знаний. Фреймовая модель	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 4. Модели представления знаний. Семантические сети	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 5. Модели представления знаний. Логическая модель	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 6. Модели представления знаний. Продукционная модель	3					2	Изучение учебного материала
Раздел 7. Введение в экспертные системы	5					3	Изучение учебного

							материала
Раздел 8. Основы нечетких знаний	8					6	Изучение учебного материала
Раздел 9. Введение в нейронные сети	6					4	
Групповые консультации				1,6			
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета						18,15	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	32			1,6	0,25	38,15	
<b>Оценивание</b>							
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>			<b>Критерии оценки</b>		
- Зачет	100	В конце семестра			Уровень усвоения лекционного материала		

<b>Литература</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Основная литература:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы: [Электронный ресурс] /Т.А.Гаврилова, Д.В.Кудрявцев, Д.И.Муромцев. – М.: «Лань» , 2016. URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=81565">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=81565</a></li> <li>2. Сидоркина, И. Г. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника"] /И. Г. Сидоркина. - Москва: Кнорус, 2017, 245 с.</li> <li>3. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы: [учебник для студентов вузов по направлению "Фундаментальная информатика и информационные технологии"] /Л. Н. Ясницкий. – М.: Лаборатория знаний, 2016, 221 с.</li> </ol> </li> <li>• <b>Дополнительная литература:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /Бессмертный И.А. - М.: Юрайт, 2016. URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B">http://www.biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B</a></li> <li>2. Новиков Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /Новиков Ф.А. - М.: Юрайт, 2016, 278с. URL: <a href="http://www.biblio-online.ru/book/01E78622-B773-43C9-A583-91B73B00F44D">http://www.biblio-online.ru/book/01E78622-B773-43C9-A583-91B73B00F44D</a>.</li> <li>3. Яхьяева Г. Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] / Г.Яхьяева; Нац. Открытый Ун-т «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2016. URL: <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info</a></li> </ol> </li> </ul>							
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Головчинер М.Н. Интеллектуальные информационные системы: курс лекций [Электронный ресурс] / Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2017. URL: <a href="http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7323">http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7323</a></li> <li>2. Сотник С. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С. Сотник; Нац. Открытый Ун-т «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2007. URL: <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info</a></li> <li>3. Хабаров С. П. Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс]/ С. П. Хабаров; Санкт-Петербургская лесотехническая академия, 2008. URL: <a href="http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm">http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm</a></li> </ol> </li> </ul>							

## Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е	бакалавриат	2 курс, 3семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Андреева Валентина Валерьевна, к.т.н, доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), «Дискретная математика» (Б1.О.О.13)	«Объектно-ориентированное программирование». (Б1.П.О.05)

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины ознакомить студентов с базовыми структурами данных, методами и алгоритмами, обучить студентов применять известные методы для разработки эффективных алгоритмов решения поставленных практических задач.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Знание основных языков программирования и основных методов разработки программ при решении прикладных задач.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	Контрольные работы Зачет с оценкой

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
Этапы решения задачи с использованием ЭВМ	2					2	Изучение лекционного материала.
Анализ сложности алгоритмов.	3					2	Изучение лекционного материала.
Проработка этапов решения задач на примере решения задачи Коммивояжера. Знакомство с понятием эвристические алгоритмы			3			2	Изучение методов. Подготовка к лабораторным работам.
Поиск данных в числовом массиве, в строке. БМ-поиск.	3					2	Изучение лекционного материала.
КМП-поиск.	3					2	Изучение лекционного материала.
Реализация алгоритма поиска подстроки в строке (БМ-поиск)			4			2	Изучение методов поиска. Подготовка к лабораторным работам.
Алгоритмы сортировки вставками	3					2	Изучение алгоритма.
Реализация алгоритма сортировки вставками.			4			2	Подготовка к лабораторным работам.
Алгоритмы сортировки выбором.	3					2	Изучение алгоритма.
Реализация алгоритма сортировки выбором.			4			2	Подготовка к лабораторным работам.
Алгоритмы обменной сортировки. Быстрый поиск Хоара.	3					2	Изучение методов обменной сортировки, проработка на конкретных примерах. Подготовка к

							лабораторным работам.
Реализация алгоритма обменной сортировки.			4			2	Изучение алгоритма.
Алгоритмы распределяющей сортировки.	3					2	Изучение алгоритма.
Алгоритмы сортировки слиянием.	3					2	Изучение алгоритма.
Рекуррентные соотношения.	3					2	Изучение материала.
Динамические структуры данных – списки.	3					2	Изучение материала.
Реализация задач с применением динамической структуры типа список.			4			2	Изучение материала.
Топологическая сортировка	3					2	Изучение алгоритма.
Реализация алгоритма топологической сортировки.			8			2,5	Изучение методов. Подготовка к лабораторным работам.
Индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,3		
Всего	32		32	5,2	0,3	38,5	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
1. Контрольная работа №1	20%	в течении семестра	Оценка контрольной работы, включающая теоретические и практические вопросы.
2. Контрольная работа №2	20%	в течении семестра	Оценка контрольной работы, включающая теоретические и практические вопросы.
3. Лабораторные работы	30%	в течении семестра	Реализация всех базовых методов.
4. Зачет с оценкой	20%	в конце семестра	Знание теоретического материала и умение реализовать изученные методы

Литература
<p><b>Основная литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. Искусство программирования: Т. 1: Основные алгоритмы, 712 с. Изд. Вильямс 2012</li> <li>2. Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. Искусство программирования: Т. 3: Сортировка и поиск, 822 с., Изд. Вильямс 2012</li> <li>3. Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. Искусство программирования: Т. 4: Комбинаторные алгоритмы, 955 с., Изд. Вильямс 2013</li> </ol> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале, 351 с., СПб.: Невский диалог, 2008.</li> <li>5. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Части 1-4. Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск, 688 с., Киев: ДиаСофт, 2001.</li> </ol>
<p><b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b></p> <p>Лабораторные работы выполняется в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio Community C++ 2017.</p> <p><b>Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>2. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a></li> <li>3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a></li> </ol>

## Б1.О.В.04 Архитектура компьютеров

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	2 курс, 4 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Головчинер Михаил Наумович, к.т.н., доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности Самохина Светлана Ивановна, к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности института прикладной математики и компьютерных наук

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика», «Дискретная математика»	

#### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – ознакомить студентов с основными архитектурными направлениями повышения производительности работы компьютера и основами программирования на языке Ассемблер.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- на основе имеющейся информации сформулировать задачу исследований;</li> <li>- наметить пути решения рассматриваемой задачи фундаментальной и прикладной математики;</li> <li>- выбрать оптимальный путь решения задачи;</li> <li>- решить поставленную задачу;</li> <li>- использовать основные языки программирования, методы разработки программ и стандарты оформления документации при реализации конкретной задачи;</li> <li>- выбрать наиболее подходящий метод среди существующих для решения конкретной задачи;</li> <li>- адаптировать существующий математический метод для решения конкретной задачи;</li> <li>- провести обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований;</li> <li>- провести анализ научных данных, результатов экспериментов и исследований;</li> <li>- разработать план и методические программы проведения исследований и разработок по определённой тематике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные занятия</li> </ul>	Зачет

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Пути повышения производительности вычислительной системы. Конвейеризация. RISC-архитектура. Распараллеливание. Суперскалярные процессоры.	2					1	Изучение учебного материала
2. Общая архитектура современных процессоров на примере процессора Pentium-IV. Проектные решения.	2					1	Изучение учебного материала

3. Прогнозирование ветвлений	2					1	Изучение учебного материала
4. Динамическое распределение (подмена) регистров. Спекулятивное выполнение	2					1	Изучение учебного материала
5. Параллелизм на уровне команд. Архитектура EPIC	2					1	Изучение учебного материала
6. Многонитиевый и многоядерный подходы	2					1	Изучение учебного материала
7. Структура физической памяти (SDRAM и SRAM)	1					1	Изучение учебного материала
8. Программная модель микрокомпьютера. Регистры.	1					1	Подготовка к зачету
9. Структура программы на Ассемблере. Основные команды. Пример программы	2					2,15	Выполнение лабораторных работ
10. Организация циклов			4			2	Выполнение лабораторных работ
11. Работа с массивами			8			3	Выполнение лабораторных работ
12. Логические команды. Команды сдвига			4			3	Выполнение лабораторных работ
Групповые и индивидуальные консультации				1,6			
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации						20	
Промежуточная аттестация						0,25	
Всего	16		16	1,6	0,25	38,15	
<b>Оценивание</b>							
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>		<b>Критерии оценки</b>			
Зачет	100	в конце семестра		Определяются активностью студентов, результатами выполнения лабораторных работ и ответом на зачете			

<b>Литература</b>	
Основная литература	
1. Э. Таненбаум, Т. Остин Архитектура компьютера. – Санкт-Петербург: Питер, 2015. – 811 с.	
2. Д. Паттерсон, Дж. Хеннесси Архитектура компьютера и проектирование компьютерных систем. – Санкт-Петербург: Питер, 2012. – 777 с.	
3. В. Г. Баула, А. Н. Томилин, Д. Ю. Волканов Архитектура ЭВМ и операционные среды: учебник: [для студентов вузов по направлениям 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"]. – Москва: Академия, 2012. – 335 с.	
Дополнительная литература	
4. В. Д. Колдаев, О. Н. Куленчик Принципы организации ЭВМ: учебное пособие, Московский гос. ин-т электронной техники (технический ун-т). – Москва: МИЭТ, 2010. – 156 с.	
5. В. Я. Хартов Микропроцессорные системы: учебное пособие: [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению Информатика и вычислительная техника (квалификация бакалавр)]. – Москва: Академия, 2014. – 367 с.	



## Б1.О.В.05 Операционные системы Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е	бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Пахомова Елена Григорьевна, к.ф.-м.н, доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), «Алгоритмы и структуры данных I» (Б1.О.В.03), «Алгоритмы и структуры данных II» (Б1.П.О.04)	«Научно-исследовательская работа» (Б2.О.02.01 (Н))

### Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины – рассмотреть основные принципы построения и функционирования операционных систем (ОС); изучить используемые в ОС принципы управления реальной и виртуальной памятью, процессами и потоками, дисками и файлами; проанализировать применяемые алгоритмы асинхронного параллельного выполнения, рассмотреть взаимоблокировки и бесконечное откладывание, алгоритмы планирования загрузки процессоров.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате освоения дисциплины студенты должны знать: - основные понятия, функции, состав и принципы работы операционных систем; - архитектуры современных операционных систем; - особенности построения и функционирования семейств операционных систем «macOS» и «Windows»; - принципы управления ресурсами в операционной системе; - основные задачи администрирования и способы их выполнения в изучаемых операционных системах.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> </ul>	Экзамен.

### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Основные этапы развития ОС.	2					2	Изучение лекционного материала.
Аппаратура и программное обеспечение.	2					2	Изучение лекционного материала.
Процессы и потоки. Управление процессами и потоками.	4					2,5	Изучение лекционного материала
Ядро и структура ОС	4					2,5	Изучение лекционного материала.
Параллельные процессы и их синхронизация	5					2,5	Изучение лекционного материала.
Тупиковые ситуации в ОС	4					2,5	Изучение лекционного материала
Организация и управление реальной памятью	4					2,5	Изучение лекционного материала

Организация и управление виртуальной памятью	5					2,5	Изучение лекционного материала
Планирование процессов в системах с одним процессором.	5					2,5	Изучение лекционного материала
Многопроцессорное планирование	2					2	Изучение лекционного материала
Управление внешней памятью и файловые системы	4					2,5	Изучение лекционного материала
Аналитическое моделирование и производительность ОС.	4					2,5	Изучение лекционного материала
ОС в компьютерных сетях	5					2,5	Изучение лекционного материала
Изучение ОС Windows 2000	6					2,5	Изучение лекционного материала
Изучение ОС macOS (OS X)	4					2,5	Изучение лекционного материала
Вопросы разработки ОС	4					2,5	Изучение лекционного материала
Индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	64			5,2	0,3	38,5	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
Экзамен	100%	в конце семестра	Знание и понимание материала в полном объеме - отлично Хорошее знание материала за исключением некоторых деталей - хорошо. Неглубокое понимание на уровне общих представлений - удовлетворительно.

Литература
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Основная литература:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Таненбаум Э. С. Современные операционные системы СПб. [и др.] : Питер, 2013</li> <li>2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Сетевые операционные системы : [учебник для вузов] СПб. [и др.] : Питер, 2009</li> </ol> </li> <li>• <b>Дополнительная литература</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Таненбаум Э.С. Вудхалл А. Операционные системы. Разработка и реализация СПб. [и др.] : Питер, 2007</li> <li>4. Лав Р. Разработка ядра Linux М: Вильямс 2006</li> <li>5. Головчинер М.Н. Введение в операционные системы : курс лекций, Томск, 2009</li> </ol> </li> </ul>
Дополнительные рекомендации к дисциплине
<b>Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Технические статьи [Электронный ресурс] : библиотека MSDN // Русская Библиотека MSDN / Майкрософт. – Электрон. дан. – [Б. м.], 2016. URL: <a href="https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/techartmsdn.aspx">https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/techartmsdn.aspx</a></li> <li>2. FreeBSD Developers' Handbook [Electronic resource] / The FreeBSD Documentation Project. – Electronic data. – [S. l.], 2000-2014. URL: <a href="https://www.freebsd.org/doc/en_US.ISO8859-1/books/developers-handbook/">https://www.freebsd.org/doc/en_US.ISO8859-1/books/developers-handbook/</a></li> <li>3. Джонс Т. Анатомия ядра Linux // IBM developerWorks Россия. – Электрон. дан. – [Б. м., 2007]. URL: <a href="https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-linux-kernel/">https://www.ibm.com/developerworks/ru/library/l-linux-kernel/</a></li> </ol>

## Б1.О.В.06 Уравнения математической физики I-II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
6 з.е.	бакалавриат	3 курс, 5, 6 семестры / 2 семестра	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Васильев Вячеслав Артурович, доктор физ-мат. наук, профессор	Каф. системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Дифференциальные уравнения, Функциональный анализ I.	Теория вероятностей и случайные процессы, Математическая статистика.

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины: освоение математического аппарата по предмету "Математическая физика". Задачи дисциплины - аналитическое решение задач, имеющих физический смысл, с помощью математического аппарата		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Планируемые результаты обучения: освоение специальных математических методов, позволяющих решать классические задачи математической физики, имеющих конкретные практические приложения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Подготовка индивидуальных заданий по наиболее сложным темам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> <li>• Контрольные работы</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Необходимые сведения из функционального анализа. Определения и полнота функциональных пространств. Ортонормальные системы. Эрмитовы операторы.	4	2				2	Выполнение индивидуальных заданий по теме.
2. Интегральные уравнения Фредгольма I и II рода. Интегральные уравнения Вольтерра. Интегральные уравнения Фредгольма с вырожденным ядром. ....	4					2	Выполнение индивидуальных заданий по теме.
3. Теоремы Фредгольма для уравнений с вырожденным и непрерывным ядром. Альтернатива Фредгольма. Интегральные уравнения с эрмитовым непрерывным ядром. Вариационный принцип. Теорема Гильберта-Шмидта. Теорема Мерсера. Формула Шмидта. Вариационный принцип для положительно определенного ядра.	12	18					Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.

Решения интегральных уравнений Фредгольма I и II рода и интегральных уравнения Вольтерра. Интегральные уравнения Фредгольма с вырожденным ядром.							
4. Задача на собственные значения. Задача Штурма-Лиувилля. Сведение задачи Штурма-Лиувилля к интегральному уравнению. Свойства собственных значений и собственных функций задачи Штурма-Лиувилля. Теорема Стеклова. Обобщенная задача Штурма-Лиувилля. Вариационный принцип. Решение задач Штурма-Лиувилля для операторов различного вида.	6	4				18,8	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
5. Вывод уравнения теплопроводности. Метод Фурье для однородной задачи теплопроводности. Неоднородные граничные условия. Задача теплопроводности с производной в граничном условии. Метод разложения по собственным функциям неоднородных уравнений в частных производных. Решение задач математической физики методом Фурье.	6	8					Выполнение индивидуальных заданий по теме.
Групповые и индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации						15,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,3		
Всего за 5 семестр	32	32		5,2	0,3	15,7	
6 семестр							
6. Функции Бесселя. Краевая задача на собственные значения для уравнения Бесселя. Неоднородная краевая задача для уравнения Бесселя. Разложение в ряд Фурье.	6	10				6	Выполнение индивидуальных заданий по теме.
7. Виды интегральных преобразований. Решение задачи Коши для уравнения теплопроводности с помощью преобразования Фурье. Решение уравнения переноса методом преобразования Лапласа. Решение задач математической физики с помощью интегральных преобразований	4	6				4	Выполнение индивидуальных заданий по теме.
8. Обобщенные функции. Операции над обобщенными функциями. Дифференцирование обобщенных функций. Свойства обобщенных производных. Первообразная обобщенной функции. Решение классической задачи Коши для обыкновенного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Решение задач на дробное дифференцирование и интегрирование. Прямое произведение обобщенных функций. Корректность определения. Свертка обобщенных функций. Обобщенные решения линейных дифференциальных уравнений. Фундаментальные решения. Обобщенные решения линейных дифференциальных уравнений. Обобщенная задача Коши для волнового уравнения.	18	8				7,8	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
9. Неоднородное гиперболическое уравнение.	4	8				5	Выполнение

Параболическое уравнение. Задача об остывании круглого цилиндра. Метод Фурье в многомерном случае. Свободные колебания прямоугольной мембраны. Решение краевых задач методом Фурье.							индивидуальных заданий по теме.
Групповые и индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации						15,7	
Прохождение промежуточной аттестации				2	0,3		
Всего за 6 семестр	32	32		5,2	0,3	15,7	
Всего	64	64		10,4	0,6	77	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: – Экзамен – Контрольные работы в письменном виде	Удельный вес указанного вида работы в итоговой оценке (90%)	В течение семестра и во время сессии	Определяются активностью студентов, результатами контрольных работ и ответом на экзамене

Литература
<p><b>Основная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>И. И. Привалов Интегральные уравнения: [учебник для университетов]. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 158 с.</li> <li>В. С. Владимиров Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1988</li> <li>В.А.Васильев, В.В.Конев, С.М.Пергаменчиков “Теорема ильберта-Шмидта. Разложение Каруннена - Лоэва.” Методическое пособие по курсу “Уравнения математической физики”, Издательский дом ТГУ, 207</li> <li>Тихонов А.М., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977</li> <li>Фарлоу С. Уравнения с частными производными. – М.: Мир, 1985</li> </ol> <p>Дополнительная литература</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>К. Б. Сабитов. Уравнения математической физики: [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 010400 "Прикладная математика и информатика"]. – М.: Физматлит, 2013</li> <li>Т. Д. Вентцель, А. Ю. Горицкий, Т. О. Капустина Сборник задач по уравнениям с частными производными. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2010</li> <li>Е. С. Соболева, Г. М. Фатеева Задачи и упражнения по уравнениям математической физики : [учебное пособие по уравнениям математической физики для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным специальностям]. – М.: Физматлит, 2012</li> <li>Владимиров В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики. – М.: Физматлит, 2001</li> </ol>
<p><b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b></p> <p><b>Список электронных ресурсов</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a></li> <li>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp?">http://elibrary.ru/defaultx.asp?</a></li> </ol>

## Б1.О.В.07 Функциональный анализ I

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	2 курс 4 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Конев Виктор Васильевич д-р физ.-мат. наук, профессор (ведущий научный сотрудник, международная лаборатория статистики случайных процессов и количественного финансового анализа)	кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ	Теория вероятностей и случайные процессы I-II

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины: овладение современными методами анализа сложных математических моделей. Задачи дисциплины: создание базы для овладения основными понятиями современного анализа.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Умение решать типовые проблемы, связанные с приложениями в области моделирования динамических систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Подготовка индивидуальных заданий по наиболее сложным темам анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> <li>• Контрольные работы</li> <li>• Коллоквиумы</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Введение в основные задачи дисциплины, множества, операции над множествами	2	2		0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
2. Классы множеств: алгебры, полуалгебры, полукольца, кольца. Построение минимальной алгебры по конечной системе множеств. Атомы алгебры. Построение минимальной алгебры по произвольной системе множеств.	6	6		0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме
3. Метрические пространства. Примеры. Множества в метрических пространствах. Свойства непрерывных отображений. Борелевские измеримые функции.	4	4		0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
4. Принцип сжимающих отображений. Его применение к решению интегральных уравнений Фредгольма и систем линейных уравнений. Применение принципа сжимающих отображений для решения задачи Коши в обыкновенных дифференциальных уравнениях.	6	6		0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме

5. Обобщенный принцип сжимающих отображений, его применение к решению уравнения Вольтера и к доказательству эргодической теоремы для конечных марковских цепей.	4	4		0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Выполнение домашней контрольной работы с защитой результатов.
6. Измеримые функции. Deskриптивное определение. Свойства. Борелевские измеримые пространства и функции.	4	4		0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
7. Конструктивные определения измеримых функций. Доказательство эквивалентности deskриптивного и конструктивного определений.	2	2		0,4		4	Выполнение индивидуальных заданий по теме
8. Интеграл Лебега и его свойства.	2	2		0,4		4	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
9. Плотные множества в метрических пространствах. Полиномы Бернштейна.	2	2				2,8	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
Подготовка к промежуточной аттестации						33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	32		5,2	0,3	74,5	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: - Экзамен - Контрольные работы в письменном виде с защитой предлагаемых решений.	В соответствии с программой курса и учебным планом (90%).	В течение семестра и во время сессии.	Связанная с активностью студентов во время обучения и степенью усвоения основных понятий и задач курса.

#### Литература

##### Список основной литературы

1. Коломогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1989;
2. Шилов Г.Е. Математический анализ. Специальный курс, 1965
3. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу: учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002

##### Список дополнительной литературы

1. Соболев В.И. Лекции по дополнительным главам математического анализа. – М.: Наука, 1968
2. Дьедонне Ж. Основы современного анализа. – М.: Мир, 1964
3. Рудин У. Функциональный анализ. - М: Мир, 1976
4. Кириллов А.А., Гвишиани А.Д. Теоремы и задачи функционального анализа. – М.: Наука, 1979

##### Список электронных ресурсов

1. Сибиряков Г.В., Мартынов Ю.А. Метрические пространства, Изд-во Томского университета, 2012
2. Треногин В.А. Функциональный анализ. - М.: Наука, 1980
3. Дороговцев А.Я. Математический анализ: сборник задач. – К.: Виша шк., 1989

## Б1.О.В.08 Уравнения математической физики III

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Васильев Вячеслав Артурович, доктор физ-мат. наук, профессор	Каф. системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Дифференциальные уравнения, Функциональный анализ.	Теория вероятностей и случайные процессы, Математическая статистика.

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины: освоение математического аппарата по предмету "Математическая физика". Задачи дисциплины - аналитическое решение задач, имеющих физический смысл, с помощью математического аппарата		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Планируемые результаты обучения: освоение специальных математических методов, позволяющих решать классические задачи математической физики, имеющих конкретные практические приложения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Подготовка индивидуальных заданий по наиболее сложным темам</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> <li>• Контрольные работы</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Гармонические функции. Теорема о среднем арифметическом. Принцип максимума. Задача Дирихле. Функция Грина задачи Дирихле. Решение краевой задачи с помощью функции Грина. Сведение краевой задачи к интегральному уравнению. Построение функции Грина задачи Дирихле. Решение краевой задачи с помощью функции Грина. Нахождение фундаментальных решений операторов математической физики. Сведение краевой задачи к интегральному уравнению.	8	8		0,8		8	Изучение учебного материала, выполнение индивидуальных заданий по теме
2. Метод Фурье. Гиперболические задачи. Одномерное волновое уравнение. Колебания ограниченной струны. Колебания тонкой балки. Эллиптические задачи. Метод Фурье в многомерном случае. Свободные колебания прямоугольной мембраны.	8	8		0,8		8,75	Изучение учебного материала, выполнение индивидуальных заданий по теме



Решение задач для одномерного волнового уравнения и на колебания ограниченной струны и прямоугольной мембраны. Неоднородное гиперболическое уравнение. Параболическое уравнение. Задача об остывании круглого цилиндра.							
Подготовка к занятиям и промежуточной аттестации						21,4	
Прохождение промежуточной аттестация					0,25		
Всего	16	16		1,6	0,25	38,15	

### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: - Зачет - Контрольные работы в письменном виде	Удельный вес указанного вида работы в итоговой оценке (90%)	В течение семестра и во время сессии	Определяются активностью студентов, результатами контрольных работ и ответом на зачете

### Литература

#### Основная литература

- И. И. Привалов Интегральные уравнения: [учебник для университетов]. – М.: ЛИБРОКОМ, 2010. – 158 с.
  - В. С. Владимиров Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1988
  - В.А.Васильев, В.В.Конев, С.М.Пергаменщиков “Теорема ильберта-Шмидта. Разложение Каруннена - Лозва.” Методическое пособие по курсу “Уравнения математической физики”, Издательский дом ТГУ, 207
  - Тихонов А.М., Самарский А.А. Уравнения математической физики. – М.: Наука, 1977
  - Фарлоу С. Уравнения с частными производными. – М.: Мир, 1985
- Дополнительная литература
- К. Б. Сабитов. Уравнения математической физики: [учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению 010400 "Прикладная математика и информатика"]. – М.: Физматлит, 2013
  - Т. Д. Вентцель, А. Ю. Горицкий, Т. О. Капустина Сборник задач по уравнениям с частными производными. – М.: БИНОМ. Лаб. Знаний, 2010
  - Е. С. Соболева, Г. М. Фатеева Задачи и упражнения по уравнениям математической физики : [учебное пособие по уравнениям математической физики для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным специальностям]. – М.: Физматлит, 2012
  - Владимиров В.С. Сборник задач по уравнениям математической физики. – М.: Физматлит, 2001

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

##### Список электронных ресурсов

- Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>
- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

## Б1.О.В.09 Компьютерные сети

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е	бакалавриат	3 курс, 6 семестр/ 1 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Головчинер Михаил Наумович, к.т.н., доцент	Каф. компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика», «Архитектура компьютеров»	

Цель и задачи дисциплины		
<p><i>Цель дисциплины</i> – формирование у студентов первичных знаний об основных понятиях, используемых в проектировании, разработке и использовании современных вычислительных сетей.</p> <p><i>Задачи дисциплины</i> – умение использовать в научной и познавательной деятельности, а также в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями;</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Выработка у студентов способности использовать на практике основные принципы построения вычислительных сетей, базовые протоколы и стандарты вычислительных сетей, основанные на семействе протоколов TCP/IP	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Понятие вычислительной сети. Многоуровневый подход	1					1	Изучение учебного материала
Раздел 2. Модель системы передачи данных	3					2	Изучение учебного материала
Раздел 3. Физические процедуры передачи информации	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 4. Синхронизация передачи данных и способы кодирования в локальных сетях	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 5. Теоретические основы передачи данных	3					1	Изучение учебного материала
Раздел 6. Обобщенная задача коммутации	1					1	Изучение учебного материала
Раздел 7. Топологии локальных сетей	1					1	Изучение учебного материала
Раздел 8. Типы и характеристики линий связи	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 9. Методы управления обменом	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 10. Общая характеристика	6					4	Изучение учебного материала

протоколов локальных сетей							материала
Раздел 11. Сетевой уровень	2					2	Изучение учебного материала
Раздел 12. Протоколы верхних уровней	4					2	Изучение учебного материала
Раздел 13. Всемирная паутина	3					2	Изучение учебного материала
Групповые консультации				1,6			
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации						18,15	
Промежуточная аттестация					0,25		
Всего	32			1,6	0,25	38,15	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
- Зачет	100	В конце семестра	Уровень усвоения лекционного материала

#### Литература

##### Основная литература:

- Олифер В. Г. Компьютерные сети: принципы, технологии, протоколы: учебное пособие: [для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" и по специальностям "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем"] /В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. - СПб.: Питер , 2017. - 991 с.
- Таненбаум Эндрю С. Компьютерные сети. /Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. - СПб: Питер , 2016, 955 с.

##### Дополнительная литература:

- Сергеев, А. Н. Основы локальных компьютерных сетей.: [Электронный ресурс] /Сергеев А.Н. – М.: - «Лань», 2016. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=87591](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87591)
- Шевченко В. П. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям] /В. П. Шевченко, Моск. авиац. ин-т (Нац. исслед. ун-т). – М.: Кнорус , 2017, 288 с.
- Замятина О.М. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации. Моделирование сетей: Учебное пособие: [Электронный ресурс] / О. М. Замятина. - М.: Юрайт, 2017, 159 с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/3A1BBC90-1F94-4581-A4A3-8181BD9032BC>

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

##### Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

- Васин Н.Н. Построение сетей на базе коммутаторов и маршрутизаторов: [Электронный ресурс] / Н.Н. Васин. Нац. Открытый Ун-тет «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2011. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/16/492/info>
- Головчинер М.Н. Вычислительные сети. : [Электронный ресурс] / Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2017. URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=6355>
- Молочков В.П. Компьютерные сети: [Электронный ресурс] /В.П. Молочков. Нац. Открытый Ун-тет «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2013. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3688/930/info>
- Смирнова Е.В. Построение коммутируемых компьютерных сетей [Электронный ресурс] / А.В. Пролетарский, И.В.Баскаков, Р.А. Федотов, Е.В. Смирнова. Нац. Открытый Ун-тет «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2013. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3591/833/info>

## Б1.О.В.10 Дополнительные главы дискретной математики I

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	2 курс, 4 семестр	обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
<i>Матросова Анжела Юрьевна, д.т.н., профессор</i>	<i>Кафедра компьютерной безопасности, ИПМКН</i>

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
<i>Дискретная математика</i>	

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель дисциплины ознакомить студентов с основными этапами проектирования логических схем, используемых в современных системах автоматизированного проектирования (САПР) дискретных устройств, с математическими моделями описания их структуры и функционирования и базовыми алгоритмами, используемыми при проектировании.</p> <p>Задачи дисциплины – получить представление о многоэтапности современных проблем синтеза логических схем их ориентации на сокращение аппаратных затрат и обеспечение надежности функционирования.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Знание основных этапов синтеза дискретных схем и базовых алгоритмов, обеспечивающих синтез.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
1. Комбинационные и последовательностные (синхронные и асинхронные) сети. Задачи синтеза комбинационных и синхронных последовательностных сетей.	2					7	Изучение лекционного материала
2. Опасные состязания в асинхронных сетях. Синтез асинхронных сетей. Минимизация полностью определенных автоматов.	2					7	Изучение лекционного материала, решение задач
3. Точный метод кодирования состояний асинхронного автомата в классе прямых переходов.	2					7	Изучение лекционного материала, решение задач
4. Приближенный метод кодирования состояний асинхронного автомата в классе прямых переходов.	2					7	Изучение материала лекций, решение задач
5. Метод соседнего кодирования состояний в асинхронном автомате	2					7	Изучение материала лекций, решение задач
6. Минимизация частичной булевой функции (метод А.Д. Закревского)	2					7	Изучение материала лекций, решение задач
7. Минимизация системы частичных булевых функций.	2					6	Изучение материала лекций, решение задач
8. Двух уровневый метод синтеза	2					6,95	Изучение материала

логических схем по системе ДНФ							лекций, решение задач
Групповые и индивидуальные консультации				0,8			
Промежуточная аттестация					0,25		
	Всего	16		0,8	0,25	54,95	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки				
Зачет	100 %	В конце семестра	<b>Зачтено:</b> знание и понимание материала в полном объеме; или хорошее знание материала за исключением некоторых деталей; или понимание на уровне общих представлений. <b>Не зачтено:</b> незнание и непонимание материала, даже на уровне общих представлений				

Литература	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 394 с.</li> <li>Колдаев В. Д. Основы логического проектирования : [учебное пособие для студентов, обучающихся по группе специальностей "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем", "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Системы автоматизированного проектирования"] / В. Д. Колдаев. - Москва : Форум [и др.], 2014. - 447 с.</li> <li>Буркатовская Л. И. Логическое проектирование дискретных устройств : учебное пособие : [для студентов, изучающих теорию автоматов] / Л. И. Буркатовская, Ю. Б. Буркатовская ; Том. гос. ун-т, Фак. прикладной мат. и кибернетики. - Томск : Том. гос. ун-т, 2011. - 171 с.</li> </ol>	
Дополнительные рекомендации к курсу	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Закревский А. Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А. Д. Закревский, Ю. В. Потгосин, Л. Д. Черемисинова. - Москва : Физматлит, 2007. - 589 с.</li> <li>Агибалов Г. П. Лекции по теории конечных автоматов : учебное пособие / Г. П. Агибалов, А. М. Оранов ; [ред. А. Ю. Матросова]. - Томск : Издательство Томского университета, 1984. - 184 с.</li> <li>Матросова А. Ю. Алгоритмические методы синтеза тестов / А. Ю. Матросова; Под ред. С. В. Быковой; Сиб. физ. -техн. ин-т им. Б. Д. Кузнецова при Том. гос. ун-те. - Томск : Издательство Томского университета, 1990. - 208 с.</li> <li>Логическое проектирование переключательных автоматов / Г. П. Агибалов, В. А. Бузанов, В. Б. Липский, Б. Ф. Румянцев ; [ред. А. Ю. Матросова]. - Томск : Издательство Томского университета, 1983. - 154 с.</li> <li>Евтушенко Н. В. Недетерминированные автоматы: анализ и синтез : учебное пособие : [для студентов кафедры информационных технологий в исследовании дискретных структур РФФ ТГУ, изучающих курсы "Теория автоматов", "Техническая диагностика", "Тестирование протокольных реализаций на основе формальных моделей", "Верификация и тестирование программного обеспечения" ]. Ч. 3 / Н. В. Евтушенко, М. Л. Громов, Н. В. Шабалдина. - Томск : Том. гос. ун-т, 2013. - 57 с.</li> </ol>	

## Б1.О.В.11 Пакеты прикладных программ Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	Бакалавриат	2 курс, 4 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Лещинский Борис Семенович, к.т.н., доцент	Кафедра системного анализа и математического моделирования НИ ТГУ
Решетникова Галина Николаевна, к.т.н., доцент	Кафедра прикладной математики НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика», «Математический анализ I-III», «Алгоритмы и структуры данных I»	«Алгоритмы и структуры данных II»

### Цель и задачи дисциплины

**Цель дисциплины.** Приобретение студентами глубоких и современных знаний о пакетах прикладных программ, об их составе, структуре, особенностях разработки и эксплуатации. **Задачи дисциплины.** Ознакомлении студентов с основными особенностями разработки и использования пакетов прикладных программ, выработке у студентов навыков практического использования пакетов прикладных программ для анализа данных.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p><b>Знать:</b> состав, структуру, особенности разработки и эксплуатации пакетов прикладных программ; основные особенности пакетов прикладных программ разных видов, их достоинства и недостатки; принципы моделирования предметной области в пакетах прикладных программ.</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать пакет прикладных программ в соответствии с поставленной задачей; использовать пакет прикладных программ для анализа данных в практической деятельности: подготовить данные для последующей их обработки; адаптировать существующие математические методы для конкретной прикладной задачи средствами пакета прикладных программ.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами обработки и анализа данных с помощью пакетов прикладных программ; навыками практического использования пакетов прикладных программ для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>

### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Тема 1. Виды прикладного программного обеспечения.	1					0,5	Изучение учебного материала
Тема 2. Классификация пакетов прикладных программ.	2					1	Изучение учебного материала
Тема 3. Структура пакетов прикладных программ.	1					0,5	Изучение учебного материала
Тема 4. Модель предметной области пакетов прикладных программ.	2					1	Изучение учебного материала
Тема 5. Функциональное наполнение пакетов прикладных программ.	2					1	Изучение учебного материала
Тема 6. Особенности входных языков пакетов прикладных программ.	2					1	Изучение учебного материала

Тема 7. Системное наполнение пакетов прикладных программ.	2				1	Изучение учебного материала
Тема 8. Инструментальные средства разработки пакетов прикладных программ.	2				1	Изучение учебного материала
Тема 9. Пакеты прикладных программ, используемые в информационной системе предприятия.	2		0,8		1	Изучение учебного материала
Краткая характеристика математических пакетов прикладных программ.			2		2	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Представление результатов. Программирование.			2		4	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Функции MATHCAD для приближения данных.			2		4	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Решение линейных и нелинейных уравнений и систем.			2		4	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных.			2		4	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Статистические расчеты.			2		4	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Операции наборной панели математических символов. Численные и символьные вычисления.			2	0,8	4	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Взаимодействие с другими пакетами.			2		4,15	Изучение материала, подготовка к лабораторной
Прохождение промежуточной аттестации					0,25	
Всего	16		16	1,6	0,25	38,15

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки			
Зачет	100	В конце семестра	<b>Уровень знания:</b> основных понятий и определения дисциплины. <b>Уровень умения:</b> умения оперировать основными понятиями и определениями. <b>Уровень владения:</b> владение навыками применения основных понятий и определений; навыками практического использования пакетов прикладных программ для решения конкретной прикладной задачи.			

#### Литература

1. Болотова Л.С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М. : Юрайт, 2019. – 257 с.
2. Болотова Л.С. Системы поддержки принятия решений в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для академического бакалавриата. – М. : Юрайт, 2019. – 250 с.
3. Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Шурупов А.А. Предметно-ориентированные экономические информационные системы: учебное пособие. – М. : Дашков и К°, 2016. – 386 с.
4. Гайворонский И.В. Пакеты прикладных программ. Учебное пособие. – М. : Academia, 2014. – 352 с.
5. Горяева В.В. Решение задач с использованием пакетов прикладных программ : учебное пособие. 2-е изд. – М. : МИСИ – МГСУ, 2018. – 96 с.
6. Карманов Ф.И., Острейковский В.А. Статистические методы обработки экспериментальных данных с использованием пакета MathCad : учебное пособие. – М. : ИНФРА-М, 2016. – 207 с.
7. Михалкин В.А. Пакеты прикладных программ. – М. : Альфа-М, 2017. – 256 с.
8. Сардак Л. В. Компьютерная математика: учебное пособие. – М. : Горячая Линия - Телеком, 2016. – 264 с.
9. Синаторов С.В. Пакеты прикладных программ. Учебное пособие. – М. : КноРус, 2018. – 200 с.
10. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности (СПО). – М. : КноРус, 2018. – 488 с.
11. Черткова Е.А. Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2019. – 195 с.
12. Штыков В.В. MathCAD: руководство по решению задач для начинающих. – М. : ЛИБРОКОМ, 2013 – 163 с.

## Б1.О.В.ДВ.01.01 Функциональный анализ II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	3 курс 5 семестр	Дисциплина по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Конев Виктор Васильевич, д-р физ.-мат. наук, профессор (ведущий научный сотрудник, международная лаборатория статистики случайных процессов и количественного финансового анализа)	кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ, Функциональный анализ I, Линейная алгебра и аналитическая геометрия.	Численные методы, дифференциальные и разностные уравнения.

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины: овладение современными методами анализа сложных математических моделей. Задачи дисциплины: создание базы для овладения основными понятиями современного анализа.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Умение решать типовые проблемы, связанные с приложениями в области моделирования динамических систем.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Подготовка индивидуальных заданий по наиболее сложным темам анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> <li>• Контрольные работы</li> <li>• Коллоквиумы</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Теорема о замене переменной в интеграле Лебега. Применение в теории вероятностей.	2	2	-	0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме
2. Функции распределения на прямой и плоскости. Их свойства.	4	4	-	0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме
3. Построение мер на прямой и плоскости. Теорема Каратеодори о продолжении меры с алгебры на сигма-алгебру. Монотонные классы множеств.	6	6	-	0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме
4. Гильбертовы пространства. Линейные функционалы и операторы. Примеры.	4	4	-	0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
5. Проектирование в гильбертовых пространствах. Теорема Рисса об общем виде линейного функционала.	2	2	-	0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме
6. Связь интегралов Лебега и Римана. Интеграл Римана-Стилтьеса и его свойства. Теорема Рисса об общем виде	6	6	-	0,3		6	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.



линейного функционала в $C[a,b]$ . Теорема Радона-Никодима.							
7. Функциональные пространства $L_p$ .	2	2	-	0,3		6	Выполнение индивидуальных заданий по теме
8. Банаховы пространства. Примеры. Пространства $L^p$ . Теорема Рисса-Фишера о полноте.	2	2	-	0,3		6	Выполнение индивидуальных заданий по теме. Опрос по теме.
9. Самосопряженные операторы. Теорема о норме. Эквивалентность норм в конечномерных пространствах.	4	4	-	0,3		6,8	Выполнение индивидуальных заданий по теме
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена						24,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	32	-	5,2	0,3	74,5	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Вид оцениваемой работы: - Экзамен - Контрольные работы в письменном виде с защитой предлагаемых решений.	В соответствии с программой курса и учебным планом (90%).	В течение семестра и во время сессии.	Связанная с активностью студентов во время обучения и степенью усвоения основных понятий и задач курса.

#### Литература

##### Список основной литературы

1. Коломогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. – М.: Наука, 1989;
2. Шилов Г.Е. Математический анализ. Специальный курс, 1965
3. Треногин В.А., Писаревский Б.М., Соболева Т.С. Задачи и упражнения по функциональному анализу: учебное пособие. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002

##### Список дополнительной литературы

1. Соболев В.И. Лекции по дополнительным главам математического анализа. М.: Наука, 1968
2. Дьедонне Ж. Основы современного анализа. – М.: Мир, 1964
3. Рудин У. Функциональный анализ. – М.: Мир, 1976
4. Кириллов А.А., Гвишиани А.Д. Теоремы и задачи функционального анализа. – М.: Наука, 1979

##### Список электронных ресурсов

1. Сибиряков Г.В., Мартынов Ю.А. Метрические пространства, Изд-во Томского университета, 2012
2. Треногин В.А. Функциональный анализ. – М.: Наука, 1980
3. Дороговцев А.Я. Математический анализ: сборник задач. – К.: Виша шк., 1989

## Б1.О.В.ДВ.01.02 Стохастические дифференциальные уравнения

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык	
4 з.е.	бакалавриат	3 курс 5 семестр	Дисциплина по выбору	Очное обучение	Русский	
<b>Преподаватель</b>			<b>Структурное подразделение</b>			
Воробейчиков Сергей Эрикович, д-р физ.-мат. наук, доцент, профессор			кафедра системного анализа и математического моделирования			
<b>Пререквизиты</b>			<b>Параллельно осваиваемые дисциплины</b>			
Математический анализ, Функциональный анализ I, Линейная алгебра и аналитическая геометрия.			Научно-исследовательская работа			
<b>Цель и задачи дисциплины</b>						
В настоящее время огромный интерес вызывают модели, построенные с учетом случайных возмущений. Математически такие модели приводят к дифференциальным уравнениям со случайными процессами, называемые стохастическими. Задача курса – дать математические основы теории стохастических уравнений и познакомить студентов с их применением, в частности, в финансовой математике.						
<b>Результаты обучения</b>		<b>Методы обучения</b>		<b>Методы оценивания</b>		
<p>ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.</p> <p>ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.</p> <p>ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p> <p>ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.</p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Подготовка индивидуальных заданий по наиболее сложным темам анализа</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> <li>• Контрольные работы</li> <li>• Коллоквиумы</li> </ul>		
<b>Содержание дисциплины</b>						
<b>Темы занятий</b>	<b>Контактные часы</b>					<b>Самостоятельная работа</b>
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС
						Задания

1.Примеры задач из биологии, экономики, физики и др. областей, приводящие к решению стохастических дифференциальных уравнений.	2	2	-	0,4		5	Выполнение индивидуальных заданий по теме Опрос по теме.
2.Предварительный материал из теории случайных величин и случайных процессов. Теорема Колмогорова. Броуновское движение. Основные свойства.	4	4	-	0,4		5	
3.Интеграл Ито. Связь между интегралами Ито и Стратоновича.	6	6	-	0,4		5	
4.Стохастические интегралы и Ито формула: одномерный и многомерный случаи, примеры.	4	4	-	0,4		5	
5.Стохастические дифференциальные уравнения. Сильные и слабые решения. Модель роста популяции и другие примеры.	2	2	-	0,4		5	
6.Теорема существования и единственности.	6	6	-	0,3		6	
7.Задача фильтрации. Линейная задача фильтрации, разбитая по шагам. Фильтр Калмана-Бьюси.	2	2	-	0,3		6	
8.Задача диффузии: основные свойства решений. Определение диффузии Ито. Марковское свойство.	2	2	-	0,3		6	
9.Генератор диффузии, характеристический оператор. Формула Дынкина. Уравнения Колмогорова.	4	4	-	0,3		6,8	
10. Задача об оптимальной остановке. Стохастическое управление.							
11. Диффузионная модель цены акций: от модели Башелье к модели Самюэлсона. Опционы, справедливая цена. Формула Блэка-Шоулса. Оптимальные инвестиции и потребление.							
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена						24,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	32	-	5,2	0,3	74,5	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес		Период		Критерии оценки		
Вид оцениваемой работы: - Экзамен - Контрольные работы в письменном виде с защитой предлагаемых решений.	В соответствии с программой курса и учебным планом (90%).		В течение семестра и во время сессии.		Связанная с активностью студентов во время обучения и степенью усвоения основных понятий и задач курса.		
Литература							
1. Стохастические дифференциальные уравнения введение в теорию и приложения Б. Оксендаль ; пер. с англ. Н. И. Королевой, А. И. Матасова ; под ред. В. Б. Колмановского, М.: Мир АСТ, 2003, 403 с.							
2. Гихман И.И., Скороход А.В. Стохастические дифференциальные уравнения. – Киев: Наукова думка, 1968, 353 с.							
3. Розов А.К. Стохастические дифференциальные уравнения и их применение. - СПб. : Политехника, 2008, 303 с.							

## Б1.П.О.01 Технология разработки программного обеспечения

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е	бакалавриат	3 курс, 6 семестр	обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Андреева Валентина Валерьевна, к.т.н, доцент	Кафедра компьютерной безопасности, ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), «Алгоритмы и структуры данных I» (Б1.О.В.03), «Алгоритмы и структуры данных II» (Б1.П.О.04)	«Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» (Б2.О.01.01(Н))

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины ознакомить студентов с основными технологиями, принципами, методами и методологиями разработки системного и прикладного программного обеспечения. А также формирование устойчивых навыков объектно-ориентированного анализа, проектирования и программирования (OOA/OOD/OOP).		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Знание технологий, методов разработки системного и прикладного программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	Экзамен

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Объектно-ориентированный подход к разработке ПО	3					4	Изучение лекционного материала.
Основные понятия и принципы построения объектно-ориентированных систем. Теории классификации.	4					4	Изучение лекционного материала.
Реализация практической задачи в соответствии объектно-ориентированными принципами.			14			4	Изучение методов. Подготовка к лабораторным работам.
Паттерны проектирования – общий обзор. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Паттерны поведения	7					6	Изучение лекционного материала.
Реализация практической задачи с применением изученных паттернов.			10			4	Изучение методов. Подготовка к лабораторным работам.
GRASP паттерны	4					2	Изучение методов. Подготовка к лабораторным работам.
Реализация практической задачи с применением изученных паттернов.			8			4	Подготовка к лабораторным работам.
Методологии разработки программного обеспечения – общий обзор.	2					2	Изучение лекционного материала.

Методология Rational Unified Process (RUP).	6					2	Изучение лекционного материала.
Гибкие методологии разработки. Agile. Scrum и Kanban.	2					2	Изучение лекционного материала.
Методологии управления проектами.	4					4,5	Изучение лекционного материала.
Индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32		32	5,2	0,3	38,5	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
1. Лабораторные работы	50%	в течении семестра	Реализация предложенных задач.
2. Экзамен	50%	в конце семестра	Знание теоретического материала и умение применить изученные методы и подходы к проектированию программного обеспечения.

#### Литература

- **Основная литература:**
  1. Страуструп Б. Программирование. Принципы и практика использования C++, 1238 с. Вильямс2011.
  2. Затонский А. В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем: учебное пособие: [для студентов вузов, обучающихся по направлению 230100 "Информатика и вычислительная техника"], 343 с. Москва: ИНФРА-М 2014.
  3. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения: современный курс по программной инженерии: [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем" направлений подготовки дипломированных специалистов "Информатика и вычислительная техника"], 608 с. Питер 2012.
- **Дополнительная литература**
  4. Гради Буч, Роберт А. Максимчук, Майкл У. Энгл. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений, 718 с. Вильямс 2010
  5. Мирютов А. А. Программная инженерия: учебно-методический комплекс [Электронный ресурс], URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000462187>, ИДО ТГУ 2012

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

- Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные**
1. Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>
  2. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <http://www.sciencedirect.com/>
  3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. Дан. – М., 2000. – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp?>

## Б1.П.О.02 Интернет-программирование

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	бакалавриат	Курс 4, семестр 7	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Шабалдина Наталия Владимировна, к.т.н., доцент	Кафедра компьютерной безопасности

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Информатика, Объектно-ориентированное программирование, Компьютерные сети, Базы данных	

#### Цель и задачи дисциплины

<p>Цель дисциплины - обучить студентов технологиям разработки распределенных приложений, работающих в сетях с архитектурой «клиент-сервер», а также веб-приложений, ориентированных на связь с базой данных</p> <p>Задачи дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Научить студентов разрабатывать распределенные приложения на основе механизма гнезд транспортного уровня, в том числе, реализовывать клиентские и серверные протоколы прикладного уровня</li> <li>2) Научить основам верстки веб-страниц;</li> <li>3) Ознакомить со способами сохранения информации о пользователе (сессии, cookie) при создании веб-приложений;</li> <li>3) Научить разрабатывать веб-приложения, осуществляющие связь с базой данных;</li> <li>4) Ознакомить студентов с атаками на веб-приложения и способами защиты.</li> </ol>
--

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Способен разрабатывать распределенные приложения, работающие в сетях с архитектурой «клиент-сервер»;</p> <p>Способен разрабатывать веб-приложения, ориентированные на связь с базой данных</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Разработка распределенных приложений на основе гнезд транспортного уровня.	5		4	0,8		2,4	Разработка клиентского и серверного приложений с использованием гнезд транспортного уровня
Раздел 2. Реализация протоколов прикладного уровня на основе библиотеки сокетов (гнезд транспортного уровня)	5		10	0,8		2,4	Реализация клиентского / серверного компонента протокола прикладного уровня
Раздел 3. Разработка web-страниц.	12		6	0,8			Создание web-страницы
Раздел 4. Разработка web-приложения (с использованием HTML-форм и	10		12	0,8		33,7	Программная реализация веб-приложения, осуществляющего связь с базой данных.

базы данных).							
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	32		32	5,2	0,3	38,5	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Выполнение лабораторной работы №1	20%	В течение семестра	Реализованные клиентское и серверное приложение корректно взаимодействуют друг с другом, с другими реализациями клиентских и серверных приложений, а также если проверять сервер с использованием протокола удаленного доступа TELNET
Выполнение лабораторной работы №2	20%	В течение семестра	Реализованный клиентский / серверный компонент протокола прикладного уровня корректно взаимодействует с соответствующим серверным/клиентским компонентом (сторонней реализацией)
Выполнение лабораторной работы №3	20%	В течение семестра	Созданная веб-страница соответствует указанным в задании требованиям
Выполнение лабораторной работы №4	20%	В течение семестра	Созданное веб-приложение, обеспечивающее соединение с базой данных, соответствует указанным в задании требованиям
Экзамен	20%	В сессию	Знание и разумное изложение теоретического материала курса

#### Литература

1. Никсон Р. Создаем динамические веб-сайты с помощью PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 : [пошаговое руководство по созданию динамических веб-сайтов], Санкт-Петербург: Питер 2016.– 685 с.
2. Фримен Э., Робсон Э. Изучаем программирование на HTML5 : создание веб-приложений с использованием JavaScript. Санкт-Петербург: Питер 2013. – 583 с.
3. Матросова А. Ю., Седов Ю. В. Интернет-программирование: учебно-методический комплекс . Томск: ИДО ТГУ, 2007 / <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000243890>.
4. Спицына Н.В., Шабалдин А.В. Интернет-программирование. Ч.1. Лабораторные работы. Томск : РФФ ТГУ 2002.– 49 с.
5. Чан Т. Системное программирование на C++ для UNIX. Киев: Издательская группа BHV, 1999 – 592 с.
6. Кришнамурти Б., Рексфорд Дж. Web-протоколы. Теория и практика М.: ЗАО "Изд-во БИНОМ", 2002.– 592 с.

## Б1.П.О.03 Компьютерная графика Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	3 курс, 6 семестр/	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Буторина Наталья Борисовна, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II» (Б1.О.О.03), «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.П.О.05)	

Цель и задачи дисциплины		
Цель - обучить студентов основным понятиям геометрических и алгоритмических основ современной компьютерной графики: математическим моделям графических элементов на плоскости и в пространстве, фундаментальным законам геометрической оптики и основанным на них алгоритмы построения оптических эффектов, методам геометрических преобразований, анализа и синтеза моделей линий, поверхностей и объектов.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате изучения курса студент будет знать основные понятия геометрических и алгоритмических основ современной компьютерной графики: организация движения на плоскости и в пространстве, удаление невидимых граней, составляющие реалистичного изображения (тени, фактура, освещение).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	зачет

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Движение на плоскости	4		4			10	Построение проекции реберной сцены с движением
Раздел 2. Движение реберной сцены в пространстве	4		4			12	Построение проекции реберной сцены с движением
Раздел 3. Движение граневой сцены в пространстве	4		8			10	Построение проекции граневой сцены с движением с удалением нелицевых граней. Построение поверхности плавающего горизонта.
Раздел 4. Построение реалистичного	4					6,15	Изучение алгоритмов



изображения							
Групповые и индивидуальные консультации в семестре				1,6			
Промежуточная аттестация					0,25		
Всего	16		16	1,6	0,25	38,15	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период		Критерии оценки			
зачет	100	В течение семестра		Выполненные лабораторные работы			
Литература							
<b>Основная литература:</b>							
1. Н.Б. Буторина, Е.Г. Пахомова, В.В. Андреева В.В. - Лабораторные работы по компьютерной графике: учебно-методическое пособие, 40 с., Томск: Из-во ТГУ, 2019							
2. Дегтярев В. М. Инженерная и компьютерная графика : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по техническим направлениям / В. М. Дегтярев, В. П. Затыльников. - 3-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. –							
3. Ваншина Е. А. Изображения. Виды / Е. А. Ваншина, Н. В. Ларченко, О. Н. Шевченко. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 100 с.							
4. Дегтярев В. М. Компьютерная геометрия и графика : учебник : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Информационные системы и технологии" направления подготовки "Информационные системы" / В. М. Дегтярев. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2011. – 191 с.							
<b>Дополнительная литература</b>							
5. Компьютерная геометрия : учебное пособие / [ Н. Н. Голованов, Д. П. Ильютко, Г. В. Носовский, А. Т. Фоменко]. - Москва : Академия, 2006. - 510 с.							
6. Никулин Е. А. Компьютерная геометрия и алгоритмы машинной графики : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению 654600 - "Информатика и вычислительная техника"] / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2005. - 560 с.							
7. Машинная графика : лабораторные работы. Ч. 5 / Том. гос. ун-т, Фак. прикладной математики и кибернетики, Радиофиз. фак. - Томск : [б. и.], 2004. - 24 с.							
8. Боресков А. В. Компьютерная графика : учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Боресков, Е. В. Шикин. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 219 с. – Режим доступа ЭБС Юрайт: <a href="https://www.biblio-online.ru/book/4B1B1827-EB9A-4FF5-8AF1-1CA9159ED4CC">https://www.biblio-online.ru/book/4B1B1827-EB9A-4FF5-8AF1-1CA9159ED4CC</a>							
Дополнительные рекомендации к дисциплине							
<b>Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные</b>							
1. Катханова Ю. Ф. Теория компьютерной графики и дизайна [Электронный ресурс] : онлайн курс // TeachPro.ru : образовательный портал / ООО «МультиМедиа Пабблишинг». – Электрон. дан. – М., 2013. – URL: <a href="http://teachpro.ru/Course/ComputerGraphicAndDesignTheory">http://teachpro.ru/Course/ComputerGraphicAndDesignTheory</a>							
2. Дёмин А. Ю. Компьютерная графика [Электронный ресурс] / А. Ю. Дёмин, А. В. Кудинов. – Электрон. дан. – Томск : ТПГ, 2005. – URL: <a href="http://compgraph.tpu.ru/index.html">http://compgraph.tpu.ru/index.html</a> .							
3. Практикум по компьютерной геометрии [Электронный ресурс] / А. Иванов, Д. Ильютко, Г. Носовский, А. Тужилин, А. Фоменко // «ИНТУИТ» Национальный Открытый Университет / НОУ «ИНТУИТ». – Электрон. дан. – М., 2003-2016. – URL: <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/15818/501/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/15818/501/info</a>							

## Б1.П.О.04 Алгоритмы и структуры данных II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	2 курс, 4 семестр	обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Буторина Наталья Борисовна, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), Алгоритмы и структуры данных I (Б1.О.В.03), Объектно-ориентированное программирование (Б1.П.О.05).	

Цель и задачи дисциплины		
В курсе подробно изучаются структуры данных – деревья, рассматриваются приемы и методы работы с ними. Изучаются методы: внешней сортировки последовательностей чисел; построения различных деревьев поиска, которые позволяют хранить данные и выполнять быстрый поиск данных; сжатия данных с использованием кодирования; хеширования данных.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате изучения курса студент будет иметь представление о различных структурах данных, знать различные приемы и методы работы с ними.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	Экзамен

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Тема 1. Алгоритмы внешней сортировки	7	8	8			8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 2. Структура данных – деревья и алгоритмы работы с ними	16	16	14			8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 3. Алгоритмы кодирования и сжатия информации	5	4	6			5	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 4. Методы хеширования	4	4	4			4,2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				4,8		15,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	32	32	32	6,8	0,3	40,9	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
экзамен	100	В конце семестра	Выполненные лабораторные работы, результаты коллоквиумов

### Литература

#### Основная литература:

1. Кнут Д. Э. Искусство программирования: [учебное пособие : пер. с англ.] / Дональд Э. Кнут ; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. – 3-е изд. – М. [и др.]: Вильямс, 2012. – 712 с. – Т. 1 : Основные алгоритмы
2. Кнут Д. Э. Искусство программирования: [пер. с англ.] / Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю. В. Козаченко. – 2-е изд. – М. [и др.] : Вильямс, 2012. – 822 с. – Т. 3 : Сортировка и поиск
3. Кнут Д. Э. Искусство программирования: [пер. с англ.] / Дональд Э. Кнут. – М. [и др.]: Вильямс, 2013. – 955 с. – Т. 4, А: Комбинаторные алгоритмы

#### Дополнительная литература

4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале / Никлаус Вирт ; [пер. с англ. Д. Б. Подшивалова]. – СПб. : Невский диалог, 2008. – 351 с.
5. Мейер Б. Методы программирования: [в 2-х т.]. Т. 2 / Б. Мейер, К. Бодуэн; пер. с фр. Ю. А. Первина; под ред. А. П. Ершова. – М.: Мир, 1982. - 368 с.
6. Сибуя М. Алгоритмы обработки данных / М. Сибуя, Т. Ямамото; Пер. с яп. Э. К. Николаевой; Под ред. В. В. Панферова. - М.: Мир, 1986. - 218,[6] с.: ил.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

#### Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Матросова А. Ю. Сортировка и поиск данных: методы и алгоритмы: учебно-методический комплекс / Матросова А. Ю., Буркатовская Ю. Б., Буторина Н. Б. ; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск : ИДО ТГУ, 2007. – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000243887>.
2. Тимошевская Н. Е. Элементы комбинаторики и комбинаторные алгоритмы : учебно-методический комплекс / Тимошевская Н. Е. ; Том.гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск : ИДО ТГУ, 2007. - . URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000243999>.
3. Костюкова Н. Комбинаторные алгоритмы для программистов [Электронный ресурс] // «ИНТУИТ» Национальный Открытый Университет / НОУ «ИНТУИТ». – Электрон. дан. – М., 2003-2016. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/65/65/info>
4. Ваныкина Г. Структуры и алгоритмы компьютерной обработки даны [Электронный ресурс] / Г. Ваныкина, Т. Сундукова. // «ИНТУИТ» Национальный Открытый Университет / НОУ «ИНТУИТ». – Электрон. дан. – М., 2003-2016. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/648/504/info>

## Б1.П.О.05 Объектно-ориентированное программирование Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	2 курс, 3 семестр	обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Буторина Наталья Борисовна, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05)	Алгоритмы и структуры данных I (Б1.О.В.03)

Цель и задачи дисциплины		
Целью курса является ознакомление студентов с основными принципами и методами решения задач программирования с использованием объектно-ориентированной технологии. В рамках курса решаются следующие задачи: умение определять свойства и методы класса, использовать принципы наследования и полиморфизма, использовать библиотеку стандартных классов.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате изучения курса студент будет знать основные принцип и методы решения задач программирования с использованием объектно-ориентированной технологии, должен уметь определять свойства и методы класса, использовать принципы наследования и полиморфизма, использовать библиотеку стандартных классов	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
Классы и объекты. Перегрузка операций в классе. Массивы объектов. Класс-шаблон. Агрегированные классы. Обработка исключительных ситуаций	14	20				30	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Наследование. Полиморфизм. Раннее и позднее связывание. Виртуальные функции.	6	8				15	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Библиотека стандартных классов-шаблонов.	6	4				13,8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Учебный класс Факультет.	6						
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				3,2		15,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,25		
Всего	32	32		5,2	0,25	74,55	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
зачет с оценкой	100	В течение семестра	Выполненные лабораторные работы, результаты коллоквиумов
<b>Литература</b>			
<b>Основная литература:</b>			
1. Лафоре Р. Объектно-ориентированное программирование в С++ / Р. Лафоре. – 4-е изд. – СПб. [и др.] : Питер, 2016. – 923 с.			
2. Ашарина И. В. Объектно-ориентированное программирование в С++ : лекции и упражнения : [учебное пособие] / И. В. Ашарина. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Горячая Линия - Телеком, 2015. - 335 с. Режим доступа ЭБС Лань: <a href="https://e.lanbook.com/book/5115#book_name">https://e.lanbook.com/book/5115#book_name</a>			
3. Павловская Т. А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня : для магистров и бакалавров : учебник / Т. А. Павловская. – СПб. [и др.] : Питер, 2014. – 460 с.			
<b>Дополнительная литература</b>			
4. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Джонсон, Дж. Влиссидес ; [пер. с англ. А. Слинкин]. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2016. - 366 с.			
5. Сеницын С. В. Программирование на языке высокого уровня: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим экономическим специальностям / С. В. Сеницын, А. С. Михайлов, О. И. Хлытчиев. - Москва: Академия, 2010. - 392, [1] с.			
6. Головин И. Г. Языки и методы программирования: учебник: [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям 010400 "Прикладная математика и информатика" и 010300 "Фундаментальная информатика и информационные технологии"] / И. Г. Головин, И. А. Волкова. - Москва: Академия, 2012. - 303, [1] с.			
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>			
<b>Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные</b>			
1. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс] // Викиучебник (Wikibooks) : интернет-проект / Джимми Уэйлс ; Фонд Викимедиа. – Электрон. дан. – Майами, США, 2003-2016. – URL: <a href="http://ru.wikibooks.org/wiki/Объектно-ориентированное_программирование">http://ru.wikibooks.org/wiki/Объектно-ориентированное_программирование</a>			
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>			
3. ScienceDirect [Electronic resource] / Elsevier B.V. – Electronic data. – Amsterdam, Netherlands, 2016. – URL: <a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>			

## Б1.П.О.06 Имитационное моделирование

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	бакалавриат	4 курс 8 семестр	обязательная	очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Шмырин Игорь Сергеевич, к.т.н.	кафедра прикладной математики ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Б1.О.О.07 Теория вероятностей и случайные процессы I-II Б1.О.О.08 Математическая статистика Б1.О.О.12 Численные методы Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I Б1.П.О.04 Алгоритмы и структуры данных II	Б2.В.04(У) Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков (Имитационное моделирование)

Цель и задачи дисциплины		
Обучить студента использованию основных понятий, концепций и принципов имитационного моделирования для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой, выбору методов и средств реализации имитационной модели, принципам и методам анализа результатов имитационного моделирования, применению на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения различных задач имитационного моделирования.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет выбрать и использовать язык и среду программирования, адекватные поставленной задаче имитационного моделирования, выбрать и применить математический метод, адекватный необходимости решения поставленной задаче имитационного моделирования, адаптировать выбранный для решения поставленной задачи имитационного моделирования математический метод с учетом конкретных целей моделирования, защитить личную информацию от несанкционированного доступа на рабочем месте и в локальной и глобальной сети, осуществить поиск информации, необходимой для решения поставленных задач имитационного моделирования, с использованием сети Интернет и с учетом требований информационной безопасности, передать, обработать и сохранить информацию с учетом требований информационной безопасности, реализовывать построение имитационной модели системы с учетом требований к результатам моделирования, адаптировать имитационную модель системы к изменению требований к результатам моделирования, выявить и проанализировать потери моделируемой системы в процессе ее функционирования.	лекции	теоретический экзамен

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Предмет курса. Понятие модели и моделирования.	2					6,4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Принципы моделирования случайных	4					8	Изучение учебного материала,

чисел на ЭВМ							подготовка к занятиям
Методы моделирования случайных событий и величин	12					8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Статистические методы оценивания характеристик случайных явлений	6					8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Имитационное моделирование систем массового обслуживания	8					8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Индивидуальные консультации				1,6			
Подготовка к промежуточной аттестации						33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32			3,6	0,3	72,1	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
экзамен	100	в конце семестра	балл 3–5 из числа сданных лабораторных работ по дисциплине "РП ПМИб ПМИ Практика по ПППУН (Имитационное моделирование) "

#### Литература

Марголис Н.Ю. Имитационное моделирование. // Издательский Дом ТГУ, 2015.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Рекомендуется посещение всех лекционных занятий.

## Б1.П.О.07 Анализ больших массивов данных (Big Data)

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Богданов Александр Леонидович, к.т.н., доцент	ИЭМ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Нет	

#### Цель и задачи дисциплины

**Цель:** знакомство с современными методами и инструментами обработки больших массивов данных

**Задачи:**

- изучение математических и алгоритмических методов обработки больших массивов данных;
- знакомство со стеком технологий обработки больших массивов данных Hadoop;
- приобретение практического опыта применения инструментов обработки больших массивов данных для решения практических задач.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>ОПК-2 Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач</p> <p>ОПК-4 Способен решать задачи профессиональной деятельности с использованием существующих информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p> <p>ПК-3 Способен формализовывать, согласовывать и документировать требования к системе и подсистеме, обрабатывать запросы на изменение требований к системе и подсистеме, выявлять и формализовывать риски, анализировать проблемные ситуации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Контрольные работы</li> <li>• Зачет</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
<i>Hadoop</i> Экосистема Hadoop. Файловая система HDFS. Инструменты хранения и обработки данных Flume, MySQL, Hive.	4		4	0,4		9	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
<i>Язык программирования Python</i> Основы программирования на языке Python.	4		4	0,4		9	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям



Библиотеки анализа данных numpy, pandas, matplotlib.							
Модель вычислений Map/Reduce Модель распределённых вычислений Map/Reduce и шаблоны решения типовых задач анализа данных	4		4	0,4		10	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Платформа распределённой обработки Spark Модель распределённых вычислений на платформе Spark. Решение типовых задач анализа данных с применением расширений Spark SQL, Spark MLlib	4		4	0,4		10,15	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	16		16	1,6	0,25	38,15	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес		Период		Критерии оценки		
Контрольная работа	100%		В течение семестра		Сравнение с эталоном		
Зачет			В конце семестра		Промежуточная аттестация осуществляется в виде письменного тестирования знания прослушанного материала при условии успешного решения всех контрольных работ		

Литература
<p>Основная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уайт Т. Hadoop. Подробное руководство СПб.: Питер 2013</li> <li>2. Чак Лэм Hadoop в действии М.: ДМК Прес 2012</li> <li>3. Карау Х., Конвински Э., Венделл П., Захария М. Изучаем Spark: молниеносный анализ данных М.: ДМК Пресс 2015</li> <li>4. Лутц М. Изучаем Python СПб.: Питер 2011</li> <li>5. Компания MySQL AB MySQL. Справочник по языку М. Вильямс 2005</li> </ol> <p>Дополнительная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Карау Х., Уоррен Р. Эффективный Spark. Масштабирование и оптимизация СПб.: Питер 2018</li> <li>2. Риза С., Лезерсон У., Оуэн Ш., Уилисс Дж. Spark для профессионалов. Современные паттерны обработки больших данных СПб.: Питер 2017</li> </ol>

**Б1.П.В.ДВ.01.01.01 Математические модели и методы логистики**  
**Аннотация**

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Смагин Валерий Иванович, д.т.н., профессор кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Дифференциальные уравнения I-II», «Теория вероятностей и случайные процессы I-II», «Теория оптимального управления».	«Предпринимательство», «Теория массового обслуживания I», «Научно-исследовательская работа»

**Цель и задачи дисциплины**

**Цель** – ознакомить студентов с теоретическими и практическими основами логистики, с математическими методами и математическими моделями логистики, рассмотреть основные принципы эффективного использования математических методов и моделей логистики в исследовании и оптимизации деятельности предприятий, транспорта и систем складирования. Научить разрабатывать объектно-ориентированные программы для решения прикладных задач в области построения математических моделей логистики и применения математических методов логистики.

**Задача курса** – научить студентов решать задачи анализа и синтеза логистических систем, начиная от их формулировки, выбора методов решения и критериев качества и заканчивая формулировкой полученных выводов на языке предметной области. При изучении дисциплины рассматривается процесс описания экономических систем с использованием методологии логистики. Изучаются математические модели логистики, рассматриваются особенности функционирования логистических систем, исследуются их структуры, требования, предъявляемые к ним, и методы решения основных задач логистики.

В курсе рассмотрены математические модели разделов логистики (закупочная логистика (задача выбора поставщика), логистика запасов, производственная логистика, транспортная логистика, логистика складирования и распределительная логистика). Изучается применение и формулировки постановок задач логистики, на основе математических методов (методов оптимизации, методов теории управления, методов теории вероятностей и математической статистики, математической теории рисков и др.)

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- собирать и обрабатывать статистические и экспериментальные данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов в области логистики.</li> <li>реализовать построение формализованной математической модели системы (подсистемы) в области логистики;</li> <li>- осуществлять отбор среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи в области логистики;</li> <li>- ввести целевую функцию системы (подсистемы) и ограничения, соответствующие требованиям к системе (подсистеме) в области логистики.</li> <li>- адаптировать формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений к целевой функции) к системе (подсистеме) в области логистики.</li> <li>- выявить и формализовать в виде математической модели, возникающие при функционировании системы логистики риски;</li> <li>- разрабатывать объектно-ориентированные программы для решения прикладных задач в области построения математических моделей логистики.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лекции;</li> <li>– лабораторные занятия;</li> <li>– групповая работа;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– письменные опросы;</li> <li>– контрольные работы;</li> <li>– коллоквиум;</li> <li>– зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Введение. основные определения.	3					2	Подготовка к коллоквиуму
Раздел 2. Закупочная логистика.	5		2			10	Изучение учебного материала, подготовка к коллоквиуму
Раздел 3. Логистика распределения.	3		2	0,35		10	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Раздел 4. Производственная логистика.	9		4	0,3		8	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Раздел 5. Логистика складирования.	2					2	Изучение учебного материала подготовка к коллоквиуму
Раздел 6. Логистика запасов.	4		4	0,5		12	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Раздел 7. Транспортная логистика	6		4			13,35	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета.				1,5			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета.					0,25		
Всего	32		16	2,65	0,25	57,35	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период		Критерии оценки			
Коллоквиум	20 %	В течение семестра		Текущий контроль успеваемости в течение семестра разделен на три блока: 1) два письменных опроса и 1 контрольная работа; 2) 1 коллоквиум; Зачет проходит в письменной форме. Зачетное задание состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи. Каждый из блоков и ответ на вопросы оценивается по шкале баллов, а также в зависимости от набранных баллов выставляется оценка. Итоговая экзаменационная оценка определяется суммой баллов, набранных обучающимся в течение семестра и в ходе зачета. Подробнее критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся преподавателем в начале курса, а также размещаются на странице преподавателя сайта института.			
Письменные опросы	62 %						
Контрольная работа							
Зачет	18 %	В конце семестра					
Литература							
1. Гаджинский А.М. Логистика. Москва: Дашков и К, 2012. 481 с. 2. Бродецкий Г.Л., Гусев Д.А. Экономико-математические методы и модели в логистике. Процедуры оптимизации. Москва: Академия, 2012. 284 с. 3. Секерин В.Д. Логистика: учебное пособие, Москва: Кнорус, 2016. 239 с. 4. Аникин Б.А., Вайн В.М., Водянова В.В. Логистика: тренинг и практикум Электронный ресурс: учебное пособие, Москва: Проспект, 2015. 442 с. 5. Тебекин А.В. Логистика, Москва: Дашков и К, 2012. 352 с.							

## Б1.П.В.ДВ.01.01.02 Непараметрические методы анализа данных

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс 8 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Шуленин Валерий Петрович, к.т.н., доцент	Институт прикладной математики и компьютерных наук, каф. системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Теория вероятностей и случайные процессы I-II	

Цель и задачи дисциплины
<p>Цель дисциплины – изучить современные методы обработки статистических данных в условиях непараметрической модели при неизвестном распределении наблюдений.</p> <p>Задачи дисциплины – изучить свободные от распределения (непараметрические) критерии проверки гипотез при решении задач согласия, однородности, независимости, случайности. Изучить свободные от распределения точечные и интервальные оценки параметров.</p>

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>В условиях непараметрических моделей наблюдений освоить методы проверки гипотез в задачах согласия, однородности, независимости, случайности.</p> <p>Уметь применять критерий Колмогорова для случая простой и сложной гипотезы согласия.</p> <p>Освоить технику хи- квадрат.</p> <p>Освоить применение одновыборочного критерия знаков в варианте парных сравнений.</p> <p>Освоить применение двухвыборочного рангового критерия Уилкоксона, критерия Манна-Уитни, критерия серий Вальда-Волфовитца, критерия Краскела-Уоллиса и др.</p> <p>Уметь использовать таблицы «Математической статистики» при построении критических областей тестов для типовых задач проверки статистических гипотез при конечных объемах выборки.</p> <p>Освоить методы построения асимптотических непараметрических доверительных интервалов для квантилей заданных уровней. В частности, для медианы неизвестного непрерывного распределения наблюдений.</p>	<p>– лекции;</p> <p>– лабораторные работы.</p>	<p>– проверочные самостоятельные и контрольные работы;</p> <p>– Экзамен.</p>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Общие сведения	4	2				10	Изучение учебного материала.
Раздел 2. Оценки параметров	4	6				10	Изучение учебного материала.
Раздел 3. Проверка гипотез	8	8				18,4	Изучение учебного материала.

Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				1,6		33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	16	16		3,6	0,3	72,1	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
– проверочные самостоятельные и контрольные работы – Экзамен		В течение семестра  В конце семестра	Пятибалльная шкала

Литература
<p>Основная (см. НБ ТГУ. Электронный вариант литературы см. также репозиторий НБ)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Шуленин В. П. Дополнительные главы математической статистики (курс лекций). – Томск: Изд-во НТЛ, 2018. – 516 с.</li> <li>2. Шуленин В.П. Математическая статистика. Ч.1. Параметрическая статистика: учебник. – Томск: Изд-во НТЛ, 2012. – 540 с.</li> <li>3. Шуленин В.П. Математическая статистика. Ч.2. Непараметрическая статистика: учебник. – Томск: Изд-во НТЛ, 2012. – 388 с.</li> <li>4. Шуленин В.П. Математическая статистика. Ч.3. Робастная статистика: учебник. – Томск: Изд-во НТЛ, 2012. – 520 с</li> </ol> <p>Дополнительная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Теория статистики. Под ред. Р.А. Шмойловой. М. «ФИНАНСЫ И СТАТИСТИКА» 2006.</li> </ol>

**Б1.П.В.ДВ.01.01.03 Адаптивные системы**  
**Аннотация**

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Решетникова Галина Николаевна канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Информатика», «Численные методы», «Пакеты прикладных программ», «Математическая статистика», «Методы оптимизации», «Дифференциальные уравнения I-II».	«Имитационное моделирование», «Научно-исследовательская работа»

Цель и задачи дисциплины
<p>Цель – привить навыки работы с учебной литературой по адаптивным системам, умение строить структурные схемы и осуществлять моделирование адаптивных систем при использовании квадратичных критериев, фильтров Калмана для оценивания состояния и параметров с учетом неполного измерения состояния.</p> <p>Настоящее время характеризуется расширением внедрения информационно-вычислительных систем, созданием и развитием методов теории автоматического управления в технике, экономике, медицине и т.д. В современной теории автоматического управления доминирует подход, предусматривающий концепцию совмещенного синтеза систем управления, как самый приемлемый для реализации на управляющих компьютерах. Наиболее перспективными методами, позволяющими решать задачи совмещенного синтеза, являются методы, основанные на оптимизации квадратичных критериев. При этом достаточно часто возникает необходимость решения задач слежения для многомерных стохастических моделей объектов, функционирующих в условиях неполной информации о состоянии объекта и его параметров. В связи со сложностью таких задач, единственным способом их решения является имитационное моделирование.</p> <p>В настоящем курсе рассматриваются задачи адаптивного управления, при этом проектирование систем управления будем осуществлять путем постепенного добавления и усложнения методов и алгоритмов: от оптимального управления для детерминированных моделей до адаптивных следящих систем для стохастических моделей при неполном измерении с ошибками. Для лабораторных работ используются математические модели второго порядка, а для индивидуального задания – математические модели судна, самолетов, технологического объекта.</p>

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать навыки объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности;</li> <li>- использовать основные языки программирования, методы разработки программ;</li> <li>- использовать существующие стандарты при оформлении программной документации;</li> <li>- отобрать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи,</li> <li>- доказать возможность решения прикладной задачи при использовании конкретного численного метода;</li> <li>- определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения поставленной задачи;</li> <li>- применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности;</li> <li>- реализовывать построение формализованной математической модели системы;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лекции;</li> <li>– лабораторные работы;</li> <li>– индивидуальное задание.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Сдача лабораторных работ и ответы на вопросы;</li> <li>– Выполнение и сдача индивидуального задания;</li> <li>– Экзамен.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>- ввести целевую функцию системы (подсистемы) и ограничения, соответствующие требованиям к системе (подсистеме);</li> <li>- адаптировать формализованную математическую модель системы (подсистемы) к изменению требований (ограничений и целевой функции) к системе (подсистеме);</li> <li>- выявлять и формализовывать в виде, математической модели возникающие при функционировании системы (подсистемы) риски.</li> <li>- выявлять и анализировать проблемные ситуации.</li> </ul>		
--	--	--

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Введение. Основные определения и классификация адаптивных систем. Описание систем в пространстве состояний. Моделирование свободного движения объекта. Графическая иллюстрация результатов.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
2. Преобразование непрерывной стохастической системы в дискретную. Совмещенный синтез. Постановка задачи слежения. Синтез управляющих воздействий по классическому квадратичному критерию для стохастической модели объекта.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
3. Описание математической модели объекта при управлении скоростью перемещения управляющих органов. Синтез управляющих воздействий по квадратичному критерию обобщенной работы с прогнозирующей.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
4. Описание математической модели измерительного комплекса. Построение оценок состояния дискретным фильтром Калмана. Теорема разделения.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
5. Синтез управления по локальному критерию. Синтез управляющих воздействий по оценкам состояния по квадратичным критериям: классическому, обобщенной работы и локальному.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
6. Построение оценок вектора параметров дискретным фильтром Калмана. Оценивание состояния и параметров модели объекта параллельными фильтрами Калмана.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
7. Ограничения по управлению и состоянию. Запаздывание по управлению. Синтез адаптивного управления по квадратичным критериям.	2		2			4	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторной работе.
8. Описания математических моделей технических систем. Общая схема синтеза адаптивного управления для математических моделей технических систем. Индивидуальная работа. Синтез адаптивного управления для конкретных математических моделей технических систем	2		2			10,4	Изучение учебного материала. Подготовка к выполнению и оформлению индивидуального задания.
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				1,6		33,7	

Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	16		16	3,6	0,3	72,1	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Выполнение лабораторной работы и ответы на теоретические вопросы по теме. Удельный вес каждой работы из 7 работ	7 работ по 9 % каждая = 63%	В течение семестра	Текущий контроль успеваемости в течение семестра заключается в сдаче лабораторных работ и ответах на теоретические вопросы. Индивидуальное задание заключается в проведении численных расчетов, оформлении полученных результатов и защите проделанной работы. Экзамен проходит в письменной форме в виде ответов на тестовые вопросы.
Сдача и оформление индивидуального задания	15 %		
Экзамен	22 %	В конце семестра	

**Литература**

- 1 Решетникова Г.Н. Адаптивные системы: учебное пособие: Томск: Издательский Дом Томского государственного университета, 2016, 112 с.
2. Решетникова Г.Н. Моделирование систем: учебное пособие: Томск: Том. гос. ун-т систем управления. и радиоэлектроники, 2007, 441с.
3. Цыкунов А.М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами по выходу. М. Физматлит., 2009, 268 с.
4. Дорф, Р. Бишоп Р. Современные системы управления. Лаборатория Базовых знаний, 2004, 831 с.
5. Решетникова Г.Н. Адаптивное управление поставками и рекламой. Алгоритмы. Модели. Ограничения. Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing , 2012. – 146 с.



## Б1.П.В.ДВ.01.01.04 Численные методы 2

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватели	Структурное подразделение
Цветницкая Светлана Александровна, канд. техн. наук, доцент кафедры прикладной математики.	Институт прикладной математики и компьютерных наук НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Математический анализ I-III», «Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II», «Дифференциальные уравнения I-II».	

Цель и задачи дисциплины		
Цель - дать студентам знания по теории численных методов; дать студентам навыки применения численных методов для решения практических задач с использованием ЭВМ.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить в учебной литературе по численным методам необходимую информацию относительно темы исследований;</li> <li>- критически оценивать найденную информацию;</li> <li>- выполнять стандартные действия с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках численных методов;</li> <li>- решать типовые задачи численных методов;</li> <li>- использовать основные понятия, концепции, принципы численных методов для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой;</li> <li>- определять необходимость применения тех или иных математических моделей и компьютерных технологий для решения поставленной задачи;</li> <li>- применять на практике необходимые математические модели и компьютерные технологии для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений (ДУ)	4	4	10	0,8		4	Изучение учебного материала
Граничные задачи для обыкновенного ДУ второго порядка	4	4	8	0,8		4	Изучение учебного материала
Уравнения в частных производных	5	5	10	0,8		10	Изучение учебного материала
Линейные интегральные уравнения	3	3	4	0,8		4,8	Изучение учебного материала
Подготовка к промежуточной аттестации в						15,7	

форме экзамена							
Промежуточная аттестация в форме экзамена				2	0,3		
Всего:	16	16	32	5,2	0,3	38,5	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Экзамен	100%	В конце семестра	Оценка по 5-балльной шкале по результатам выполнения практических и лабораторных работ.

#### Литература

1. Бахвалов Н.С., Н. П. Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. Москва: БИНОМ. Лаб. Знаний. 2011, 636 с.
2. Шарый С.П. Курс вычислительных методов. Новосибирск. 2016, 528 с.
3. Демидович Б.П., Марон И.А., Шувалова Э.З.; под ред. Б. П. Демидовича Численные методы анализа. М.: Наука, 2008, 368 с.

## Б1.П.В.ДВ.01.01.05 Теория массового обслуживания II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Назаров Анатолий Андреевич – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Теории вероятностей и математической статистики	ИПМКН НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Функциональный анализ Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей и случайные процессы I-II, Уравнения в конечных разностях	нет

#### Цель и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины «Теория массового обслуживания-II» - овладеть основными понятиями, определениями и методами теории массового обслуживания, необходимыми для решения профессиональных задач, обучить студентов приемам разрешения ситуаций, включающих в себя спектр методов, связанных с необходимостью моделирования социально-экономических систем и процессов, протекающих в сфере массового обслуживания и реализации этих моделей с использованием информационных технологий.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<ol style="list-style-type: none"> <li>способен применять методы теории массового обслуживания для построения адекватных математических моделей реальных процессов</li> <li>способен собирать, обрабатывать данные для построения математических моделей, расчетов, используя аппарат теории массового обслуживания</li> <li>способен выявлять и формализовывать в виде математической модели, возникающие при функционировании системы риски, применяя аппарат теории массового обслуживания</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> <li>Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Зачет с оценкой</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
Раздел 1 Теория потоков событий.							
Определение и терминология. Пуассоновский стационарный (простейший) и нестационарный потоки	2	2				2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Потоки восстановления. Функция восстановления.	2	2				2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Рекуррентные потоки. Распределение величины недоскока и перескока.	2	2				2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Специальные потоки. Модулированные	4	4				4	изучение учебного материала,

пуассоновские потоки.							публикаций; подготовка к практическим занятиям
Полумарковские потоки. Методы исследования специальных потоков.	2	2				6	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
Раздел 2 Марковские модели массового обслуживания.							
Модели и обозначения. Системы с неограниченным числом приборов.	2	2				2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Нестационарный режим в системе $M/M/\infty$ , $M(t)/M/\infty$ . Стационарный режим в системе $M/M/\infty$ .	4	4				2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Графы переходов. Эргодичность цепей Маркова. Виртуальное время ожидания (FIFO, LIFO). Задача Эрланга.	2	2				4	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Виртуальное время ожидания. RQ-системы.	4	4				6	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
Раздел 3 Полумарковские модели СМО							
Полумарковские системы массового обслуживания. Метод вложенных цепей Маркова.	4	4				2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Метод дополнительной переменной для исследования полумарковских систем обслуживания.	4	4				6,55	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к зачету
Консультации в семестре					3,2		
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой					2	0,25	
Всего	32	32			5,2	0,25	38,55

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Контрольные работы	50	В течение 8 семестра	Оценка проставляется в зависимости от письменного ответа на теоретический вопрос и количества правильно решенных практических задач
Зачет	50	в конце 8 семестра	Устный и письменный теоретический коллоквиум

#### Литература

1. Рыков В.В., Козырев Д.В. Основы теории массового обслуживания. – Москва: ИНФРА-М, 2016. – 223 с.
2. Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – Москва: ЛИБРОКОМ, 2014. – 205 с.
3. Кирпичников А.П. Методы прикладной теории массового обслуживания. – Казань: Казанский университет, 2011. – 199 с.
4. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория массового обслуживания. Учебное пособие. – 2-е изд. Испр. – Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 228 с.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. Гарайшина И.Р., Моисеева С.П., Назаров А.А. Методы исследования коррелированных потоков и специальных систем массового обслуживания. - Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 202 с.
  2. Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория вероятностей и случайных процессов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 204 с.
  3. Гнеденко Б.В. Коваленко И.Н. Введение в теорию массового обслуживания. 4-е изд. – М.: изд-во ЛКИ, 2013. – 400 с.
- Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет
1. <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408764>
  2. Назаров А.А., Лопухова С.В. Полумарковские процессы и специальные потоки однородных событий: учебное пособие Томск: Томский государственный университет. 2010. 1 CD Зарегистрирован в Информрегистре № 0321100576
  3. [http://stu.semnam.ru/book\\_rop.php?id=50](http://stu.semnam.ru/book_rop.php?id=50)

## Б1.П.В.ДВ.01.02.01 Дополнительные главы дискретной математики II Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
4 з.е.	бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Матросова Анжела Юрьевна, д.т.н., профессор	ИПМКН, кафедра компьютерной безопасности

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Дискретная математика, Дополнительные главы дискретной математики I	

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель дисциплины. Рассмотреть новые проблемы синтеза современных логических схем, характеризующихся низким напряжением питания, высоким быстродействием и нано размерами транзисторов, на основе решения логических уравнений и анализа графовых представлений булевых функций.</p> <p>Задачи дисциплины. Подготовить к пониманию и решению задач тестирования и контролепригодного проектирования логических схем высокой производительности</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате обучения студенты способны решать задачи анализа и синтеза логических схем, возникающие при разработке современных САПР	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Метод синтеза логической схемы на основе деления ДНФ	2					1,3	Решение задач по теме
2. Синтез схем покрытием вершин ROBDD графов Invert-And –OR(XOR)подсхемами	2					1,3	Решение задач по теме
3. Методы синтеза схем, сохраняющие ДНФ	2					1,3	Решение задач по теме
4. Решение логических уравнений лексикографическим перебором и методом Черри, Васвани	2					1,3	Решение задач по теме
5. Решение логических уравнений с использованием И-ИЛИ деревьев	4					2,5	Решение задач по теме
6. Троичные функции и их свойства	2					1,3	Решение задач по теме
7. Решение троичных уравнений	4					2,5	Решение задач по теме
8. Сведение проблемы тестирования неисправности к решению логических уравнений	4					2,5	Решение задач по теме
9. Метод достраивания конъюнкций в комбинационных схемах	4					2,5	Решение задач по теме
10. Метод достраивания конъюнкций в схемах с памятью на основе комбинационного эквивалента заданной длины.	4					2,5	Решение задач по теме
11. Отыскание всех корней логического уравнения методом достраивания конъюнкций с использованием ROBDD-графов	4					2,5	Решение задач по теме

12. Троичное моделирование и проблемы вычисления интервального расширения троичных функций. Причины «неточностей» троичного моделирования и возможности их устранения	6					3,8	Решение задач по теме
13. Вероятностное моделирование комбинационных и последовательностных схем, его возможности	2					1,3	Решение задач по теме
14. Сведение вычисления интервального расширения троичной функции к вероятностному моделированию при использовании ортогональных ДНФ и ROBDD-графов	6					3,9	Решение задач по теме
15. Вычисление оценок управляемости и наблюдаемости с использованием ROBDD-графов. Применение этих оценок при проектировании логических схем	4					2,5	Решение задач по теме
16. Одиночные искажения систем безызбыточных ДНФ и их обнаружение. Одиночные искажения безызбыточных систем ДНФ и их обнаружение. Кратные искажения. Связь тестов, обнаруживающих искажения формул с неисправностями логических схем.	6					3,9	Решение задач по теме
17. Построение SSBDD-графов и их использование	6					3,9	Решение задач по теме
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.					3,2	33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	64			5,2	0,3	74,5	
<b>Оценивание</b>							
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>				
экзамен	100%	В конце семестра	Знание и понимание материала в полном объеме - отлично. Хорошее знание материала за исключением некоторых деталей- хорошо. Неглубокое понимание на уровне общих представлений- удовлетворительно.				
<b>Литература</b>							
1. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2014. - 394 с.							
2. Колдаев В. Д. Основы логического проектирования: [учебное пособие для студентов, обучающихся по группе специальностей "Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем", "Вычислительные машины, комплексы, системы и сети", "Системы автоматизированного проектирования"] / В. Д. Колдаев. - Москва : Форум [и др.], 2014. - 447 с.							
3. Буркатовская Л. И. Логическое проектирование дискретных устройств: учебное пособие : [для студентов, изучающих теорию автоматов] / Л. И. Буркатовская, Ю. Б. Буркатовская ; Том. гос. ун-т, Фак. прикладной мат. и кибернетики. - Томск: Том. гос. ун-т, 2011. - 171 с.							
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>							
1. Закревский А. Д. Логические основы проектирования дискретных устройств / А. Д. Закревский, Ю. В. Поттосин, Л. Д. Черемисинова. - Москва: Физматлит, 2007. - 589 с.							
2. Агибалов Г. П. Лекции по теории конечных автоматов: учебное пособие / Г. П. Агибалов, А. М. Оранов ; [ред. А. Ю. Матросова]. - Томск: Издательство Томского университета, 1984. - 184 с.							
3. Матросова А. Ю. Алгоритмические методы синтеза тестов / А. Ю. Матросова; Под ред. С. В. Быковой; Сиб. физ. -техн. ин-т им. Б. Д. Кузнецова при Том. гос. ун-те. - Томск: Издательство Томского университета, 1990. - 208 с.							
4. Логическое проектирование переключательных автоматов / Г. П. Агибалов, В. А. Бузанов, В. Б. Липский, Б. Ф. Румянцев; [ред. А. Ю. Матросова]. - Томск: Издательство Томского университета, 1983. - 154 с.							
5. Евтушенко Н. В. Недетерминированные автоматы: анализ и синтез: учебное пособие: [для студентов кафедры информационных технологий в исследовании дискретных структур РФФ ТГУ, изучающих курсы "Теория автоматов", "Техническая диагностика", "Тестирование протокольных реализаций на основе формальных моделей", "Верификация и тестирование программного обеспечения"]. Ч. 3 / Н. В. Евтушенко, М. Л. Громов, Н. В. Шабалдина. - Томск: Том. гос. ун-т, 2013. - 57 с.							



**Б1.П.В.ДВ.01.02.02 Диагностика дискретных устройств**  
**Аннотация**

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	бакалавриат	4курс, 8семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Матросова Анжела Юрьевна, д.т.н., профессор	ИПМКН, кафедра компьютерной безопасности

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Дискретная математика, Дополнительные главы дискретной математики I, Дополнительные главы дискретной математики II.	

Цель и задачи дисциплины		
<p><b>Цель</b> дисциплины – изучить основные методы тестирования логических схем и подходы к контролепригодному проектированию</p> <p><b>Задачи</b> дисциплины: в результате изучения дисциплины обучающиеся могут создавать программы, реализующие алгоритмы тестирования</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате обучения студент способен разобраться в новых алгоритмах тестирования и контролепригодного проектирования, появляющихся в литературе	<ul style="list-style-type: none"> <li>Лекции</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Логические модели неисправностей. Проверяющие и диагностические тесты комбинационных и последовательностных логических схемах	2					2,4	Решение задач по теме лекции
2. Оптимизация проверяющих тестов	2					2,4	Решение задач по теме лекции
3. Оптимизация диагностических тестов	2					2,4	Решение задач по теме лекции
4. Метод Пойджа	4					4,8	Решение задач по теме лекции
5. Метод Армстронга	4					4,8	Решение задач по теме лекции
6. Метод Рота	4					4,8	Решение задач по теме лекции
7. Метод булевых разностей	2					2,4	Решение задач по теме лекции
8. Построение всех тестовых наборов с использованием операций над ROBDD графами.	2					2,4	Решение задач по теме лекции
9. Построение пар тестовых наборов для не робастно тестируемых и робастно тестируемых неисправностей задержек	2					2,4	Решение задач по теме лекции



путей							
10. Синтез контролепригодных комбинационных схем для неисправностей задержек путей	2					2,4	Решение задач по теме лекции
11. Синтез контролепригодных последовательностных схем для неисправностей задержек путей	4					4,8	Решение задач по теме лекции
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.				1,6		33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	32			3,6	0,3	72,1	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Экзамен	100 %	В конце семестра	Знание и понимание материала в полном объеме- отлично Хорошее знание материала за исключением некоторых деталей- хорошо. Неглубокое понимание на уровне общих представлений- удовлетворительно.

#### Литература

1. Кузнецов О. П. Дискретная математика для инженера / О. П. Кузнецов. - Изд. 6-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2014. - 394 с.
2. Евтушенко Н. В. Недетерминированные автоматы: анализ и синтез: учебное пособие: [для студентов кафедры информационных технологий в исследовании дискретных структур РФФ ТГУ, изучающих курсы "Теория автоматов", "Техническая диагностика", "Тестирование протокольных реализаций на основе формальных моделей", "Верификация и тестирование программного обеспечения"]. Ч. 3 / Н. В. Евтушенко, М. Л. Громов, Н. В. Шабалдина. - Томск: Том. гос. ун-т, 2013. - 57 с.
3. Шишмарев В. Ю. Надежность технических систем: учебник для студентов высших учебных заведений / В. Ю. Шишмарев. - Москва: Академия, 2010. - 303 с.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

1. Гольдман Р. С. Техническая диагностика цифровых устройств / Р. С. Гольдман, В. П. Чипулис. - Москва: Энергия, 1976. - 223 с. Гольдман Р. С. Техническая диагностика цифровых устройств / Р. С. Гольдман, В. П. Чипулис. - Москва: Энергия, 1976. - 223 с.
2. Согомонян Е. С. Самопроверяемые устройства и отказоустойчивые системы / Е. С. Согомонян, Е. В. Слабаков. - М.: Радио и связь, 1989. - 207 с. Согомонян Е. С.
3. Карибский В. В. Техническая диагностика объектов контроля (методы анализа непрерывных и дискретных объектов) / В. В. Карибский, П. П. Пархоменко, Е. С. Согомонян. - М.: Энергия, 1967. - 77 с.
4. Матросова А. Ю. Алгоритмические методы синтеза тестов / А. Ю. Матросова; Под ред. С. В. Быковой; Сиб. физ.-техн. ин-т им. Б. Д. Кузнецова при Том. гос. ун-те. - Томск: Издательство Томского университета, 1990. - 208 с.

## Б1.П.В.ДВ.01.02.03 Основы распределенных вычислений

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Твардовский Александр Сергеевич	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Объектно-ориентированное программирование, Технология разработки программного обеспечения	нет

#### Цель и задачи дисциплины

Цель – ознакомить студентов с основными технологиями построения распределенных вычислительных систем, обучить современным технологиям распределенных вычислений и навыкам проектирования распределенных систем.

Задачи дисциплины:

1. Ознакомить студентов с основными технологиями построения распределенных вычислительных систем
2. Обучить студентов современным технологиям организации и реализации распределенных вычислений
3. Обучить студентов навыкам проектирования распределенных вычислительных систем

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обучающийся овладеет навыками использования математического аппарата для решения задач математического моделирования распределённых вычислений.</li> <li>• Обучающийся узнает принципы построения математических моделей, математические методы решения прикладных задач и принципы и методы программирования распределённых вычислительных систем.</li> <li>• Обучающийся овладеет навыками разработки программных решений в области распределённого программного обеспечения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Разработка программных реализаций</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Часы СРС	Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен		
1. Подходы к построению распределенных систем	2					2	Изучение учебного материала
2. Remote Procedure Call	2		2			6	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным занятиям
3. Common Object Request Broker Architecture	2		2			6	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным занятиям
4. Remote Method Invocation	2		2			6	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным занятиям

							занятиям
5. Enterprise Java Beans	2		2			6	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным занятиям
6. .NET Remoting	2		2			6	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным занятиям
7. Шаблоны проектирования распределенных систем	4		6			40,1	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным занятиям, подготовка к рубежному контролю.
Индивидуальные консультации в семестре				1,6			
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена.				2	0,3		
Всего	16		16	3,6	0,3	72,1	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период			Критерии оценки		
Разработка программных реализаций	50	В течение семестра			Соответствие программной реализации поставленной задаче		
Экзамен	50	В конце семестра			Знание и разумное изложение теоретического материала курса		

Литература
1. Мирютов А. А. Введение в технологии распределенных вычислений: учебно-методический комплекс. Том. гос. ун-т, [Ин-т дистанционного образования]. – Томск, 2012.
2. Бек К. Шаблоны реализации корпоративных приложений [пер. с англ. и ред. А. В. Чеботарева]. – Москва: Вильямс, 2008. - 165 с.
3. Фаулер М. Шаблоны корпоративных приложений. - М.: Вильямс, 2016. - 548 с.
4. Грегор Хоп [и др.] Шаблоны интеграции корпоративных приложений: проектирование, создание и развертывание решений, основанных на обмене сообщениями [пер. с англ. и ред. А. В. Журавлева, Н. Н. Селиной]. - Москва: Вильямс, 2007. - 669 с.
5. Jamie Kurtz, Brian Wortman. ASP.NET Web API 2: Building a REST Service from Start to Finish. Springer eBooks. URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4842-0109-1">http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4842-0109-1</a> . 2014
6. Deborah Nolan, Duncan Temple Lang. XML and Web Technologies for Data Sciences with R. Springer eBooks. URL: <a href="http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-7900-0">http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4614-7900-0</a> . 2013

## Б1.П.В.ДВ.01.02.04 Верификация программ Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Останин Сергей Александрович, к.т.н., доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика», «Дискретная математика»	«Интернет-программирование»

### Цель и задачи дисциплины

**Цель** – обучить студентов методам тестирования программного обеспечения.

**Задачи** – изучить классические методы построения тестов: структурные методы (тестирование «белого ящика») и функциональные (тестирование «черного ящика»). Рассмотреть общую методику тестирования процедурных программ и особенности тестирования объектно-ориентированных программ. Изучить различные критерии качества тестирования, предлагаются различные варианты построения отказоустойчивого программного обеспечения. Рассмотреть метод Model Checking (верификация моделей), ориентированный на верификацию параллельных программ с конечным числом состояний. Изучаются темпоральные логики, на языке которых задаются требования к системе – спецификации; модель Крипке, моделирующая параллельную систему и методы верификации, проверяющие выполнимость спецификации на модели.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Будут изучены классические методы построения тестов: структурные методы (тестирование «белого ящика») и функциональные (тестирование «черного ящика»). Также рассматривается общая методика тестирования процедурных программ и особенности тестирования объектно-ориентированных программ. Делается обзор различных критериев качества тестирования, предлагаются различные варианты построения отказоустойчивого программного обеспечения. Рассматривается метод Model Checking (верификация моделей), ориентированный на верификацию параллельных программ с конечным числом состояний. Изучаются темпоральные логики на языке которых задаются требования к системе – спецификации; модель Крипке, моделирующая параллельную систему и методы верификации, проверяющие выполнимость спецификации на модели.	Лекции	Зачет

### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Тестирование программного обеспечения (ПО). Базовые понятия и определения.	2					1	Изучение учебного материала
Методы построения тестов. Структурное тестирование ПО.	4					1	Изучение учебного материала
Методы построения тестов. Функциональное тестирование.	4					1	Изучение учебного материала
Примеры построения тестов ПО.	2					1,5	Изучение учебного материала

Организация процесса тестирования ПО.	4					1,5	Изучение учебного материала
Объектно-ориентированное тестирование (ООТ).	4					1,5	Изучение учебного материала
Критерии качества тестирования. Понятие тестопригодности ПО.	2					1	Изучение учебного материала
Выступление с докладами	2					1,5	Изучение учебного материала
Контрольная работа	2					1,95	
Введение. Основные понятия математической логики. Исчисление высказываний. Исчисление предикатов.	4					1	Изучение учебного материала
Дедуктивный анализ. Метод индуктивных утверждений Флойда. Метод фундированных множеств Флойда.	4					1,5	Изучение учебного материала
Метод верификации моделей программ (Model Checking).	2					1,5	Изучение учебного материала
Введение. Моделирование систем. Модели Крипке.	2					1	Изучение учебного материала
Темпоральная логика. Логика CTL*, CTL, LTL.	4					1,5	Изучение учебного материала
Метод верификации для формул логики CTL.	4					1	Изучение учебного материала
Контрольная работа.	2					1,9	
Индивидуальные консультации в семестре				2,4			
Прохождение промежуточной аттестация в форме зачета					0,25		
Всего	48			2,4	0,25	21,35	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
Контрольная работа 1	20%	В середине семестра	Полное выполнение всех заданий дает 20 %
Контрольная работа 2	20%	В конце семестра	Полное выполнение всех заданий дает 20 %
Презентация	20%	В середине семестра	Подготовка доклада на заданную тему дает 20 %
Тест	40%	В конце семестра	Выполнение всех заданий дает 40%

Зачет ставится при выполнении >60% заданий.

#### Литература

##### Основная литература:

1. Орлов С. А. Программная инженерия: технологии разработки программного обеспечения. Питер, 2016
2. Гниденко И.Г., Павлов Ф.Ф., Федоров Д.Ю. Технология разработки программного обеспечения : учебное пособие для СПО : Учебное пособие. Юрайт, 2018
3. Плаксин М. А. Тестирование и отладка программ : для профессионалов будущих и настоящих. Бином, 2013
4. Verification, Model Checking, and Abstract Interpretation 16th International Conference, VMCAI 2015, Mumbai, India, January 12-14, 2015. Proceedings. Springer eBooks, 2015

##### Дополнительная литература

5. Эдмунд М. Кларк, мл. , Орна Грамберг, Дорон Пелед. Верификация моделей программ: Model Checking. МЦНМО, 2002
6. Бейзер Б. Тестирование черного ящика: технологии функционального тестирования программного обеспечения и систем. Питер, 2004

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Используется ЭОР в системе Moodle

##### Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные

1. Котляров В. Основы тестирования программного обеспечения [Электронный ресурс] // «ИНТУИТ» Национальный Открытый Университет / НОУ «ИНТУИТ». – Электрон. дан. – М. – URL:<http://www.intuit.ru/studies/courses/48/48/info>
2. Портал специалистов по тестированию и обеспечению качества ПО [Электронный ресурс] : Тестирование и Качество ПО : Software-Testing.RU. URL: <http://software-testing.ru/>
3. Академия Microsoft: Верификация программного обеспечения [Электронный ресурс] : учебный курс // «ИНТУИТ» Национальный Открытый Университет / НОУ «ИНТУИТ». – Электрон. дан. – М. – URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1040/209/info>

**Б1.П.В.ДВ.01.02.05 Методы компиляции**  
**Аннотация**

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Входит в профессиональный модуль по выбору	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Буторина Наталья Борисовна, старший преподаватель кафедры компьютерной безопасности	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.П.О.05)	

**Цель и задачи дисциплины**

В курсе рассматриваются вопросы разработки трансляторов с языков высокого уровня. Наибольшее внимание в курсе уделяется методам трансляции, основанных на теории формальных грамматик. Дается определение порождающих грамматик и языков, стратегий синтаксического анализа. В курсе рассматривается процесс разработки лексического и синтаксического этапов транслятора на основе данной теории. Наиболее сложным и трудоемким является этап синтаксического анализа. В курсе рассматриваются методы детерминированного анализа восходящей и нисходящей стратегий, позволяющих выполнить грамматический разбор программы без тупиков и возвратов. Выполняется сравнение эффективности методов. В курсе также рассматриваются вопросы и методы оптимизации программ. Курс может быть использован и другими слушателями, интересующимися вопросами компиляции программ с алгоритмических языков.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
В результате изучения курса студент будет знать методы трансляции, основанные на теории формальных грамматик, уметь создать грамматику нужного типа и выбрать нужную стратегию, знать и уметь реализовать все этапы построения компилятора, знать методы оптимизации программ.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	Зачет с оценкой

**Содержание дисциплины**

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
1. Введение. Основные понятия	3					5	Самостоятельная работа: изучение учебного материала, подготовка к занятиям
2. Восходящий и нисходящий разбор с возвратами	6		16			5	Самостоятельная работа: изучение учебного материала, подготовка к занятиям
3. Восходящие анализаторы	18		16			10	Самостоятельная работа: изучение учебного материала, подготовка к занятиям
4. Оптимизация программ	5					2,8	Самостоятельная работа: изучение учебного материала, подготовка к занятиям

Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.				3,2		15,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.				2	0,25		
Всего	32		32	5,2	0,25	38,55	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период			Критерии оценки		
зачет	100	В течение семестра			Выполненные лабораторные работы		
Литература							
<b>Основная литература:</b>							
1. Компиляторы: принципы, технологии и инструментарий / Альфред В. Ахо, Миника С. Лам, Рави Сети, Джеффри Д. Ульман ; [пер. с англ. и общ. ред. И. В. Красикова]. - 2-е изд. - Москва [и др.] : Вильямс, 2011. – 1175 с.							
2. Гагарина Л.Г. Введение в теорию алгоритмических языков и компиляторов: учебное пособие. /Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева – М.: Форум, 2013. – 175 с.							
3. Гавриков М. М. Теоретические основы разработки и реализации языков программирования: учебное пособие/М. М. Гавриков, А. Н. Иванченко, Д. В. Гринченков -М: Кнорус, 2016. – 177 с.							
<b>Дополнительная литература</b>							
4. Ахо А., Ульман Дж. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Т. 1, 2. М.: Мир, 1978 – 612 с., 486 с.							
5. Лебедев В.Н. Введение в системы программирования. М.: Статистика, 1975 – 312 с.							
6. Мозговой М.В. Классика программирования: алгоритмы, языки, автоматы, компиляторы. Практический подход. Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2006 – 320 с.							
Дополнительные рекомендации к дисциплине							
<b>Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные</b>							
1. Курс «Формальные языки и грамматики» Авторы: Ю. А. Макушин, Ю.А. Васильев ( <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/108/108/lecture/3159">www.intuit.ru/studies/courses/108/108/lecture/3159</a> )							
2. Курс "Основы разработки трансляторов". Автор: Легалов А.И. ( <a href="http://www.softcraft.ru/translat/lect/content.shtml">http://www.softcraft.ru/translat/lect/content.shtml</a> )							
3. Языки программирования, формальные грамматики, конечные автоматы и методы трансляции Электронный ресурс : учебное пособие /Л. В. Горчаков ; Том. гос. ун-т, [Ин-т дистанционного образования]							

**ФТД.01 Дополнительные главы элементарной математики и информатики**  
**Аннотация**

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
0,5 з.е	бакалавриат	1 курс, 1 семестр/ 0,5 семестра	факультативная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Андреева Валентина Валерьевна, к.т.н., доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН
Головчинер Михаил Наумович, к.т.н, доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН
Пахомова Елена Григорьевна, к.ф.-м.н., доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН
Самохина Светлана Ивановна, к.ф.-м.н., доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН
Шабалдина Наталия Владимировна, к.т.н., доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
	Информатика

Цель и задачи дисциплины		
<p><b>Цель дисциплины:</b> расширить знания студентов о языке С, простых структурах данных (переменная, одномерные массивы, двумерные массивы, строки) и базовых алгоритмах задач математики и информатики (сортировка, поиск).</p> <p><b>Задачи дисциплины:</b> научить студентов работать с простыми структурами данных и реализовывать простейшие алгоритмы сортировки и поиска.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Приобретение навыка работы с простыми структурами данных (одномерные массивы, двумерные массивы, строки)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Выполнение индивидуальных заданий</li> </ul>

Содержание дисциплины						
Темы занятий	Контактные часы				Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Часы СРС	Задания
Понятие алгоритма. Основные типы алгоритмов. Структура программы на языке С. Переменные в языке С		2				Выполнение задания по теме занятия
Операторы в языке С. Некоторые функции языка С (ввод, вывод, основные математические функции)		2				Выполнение задания по теме занятия
Массивы в языке С		4				Выполнение задания по теме занятия
Двумерные массивы в языке С		2				Выполнение задания по теме занятия
Строки, массивы строк		4				Выполнение задания по теме занятия
Контрольная работа		2				Повторение изученного материала
Всего		16		0,67	1,08	



<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Индивидуальные задания	30%	В течение семестра	Работающая программа
Контрольная работа	30%	В конце семестра	Уровень приобретенных практических навыков
Зачет	40%	В конце семестра	Уровень усвоения теоретического материала

<b>Литература</b>
<b>Основная литература</b>
1. Павловская Т. А. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование / Татьяна Павловская. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. - 495 с.:
2. Керниган Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи; пер. с англ. под ред. Вс. С. Штаркмана. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург: Невский Диалект, 2004. - 351 с.
<b>Дополнительная литература</b>
1. Харбисон С. П. Язык программирования С / Сэмюэл П. Харбисон III, Гай Л. Стил мл.; пер. с англ. под ред. С. Молявко. - 5-е изд. - Москва: БИНОМ, 2009. - 522 с.: табл.- (Prentice Hall)
2. Болски М. И. Язык программирования Си: Справочник / М. И. Болски; Пер. с англ. С. В. Денисенко. - М.: Радио и связь, 1988. - 96 с.: табл.
3. Тондо К. Язык Си. Книга ответов: Решения к упражнениям из книги Б. Кернигана, Д. Ритчи "Язык программирования Си" / Пер. с англ. И. В. Остроухова. - М.: Финансы и статистика, 1994. - 157 с.
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
Аудитория для проведения практических занятий должна быть оснащена мультимедийным оборудованием с доступом в интернет (проектор, экран, монитор, системный блок).

## ФТД.02 СУБД Oracle Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
1 з.е	бакалавриат	3 курс, 5 семестр	факультативная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Николаева Екатерина Александровна, к.т.н, доцент	Кафедра компьютерной безопасности ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Информатика» (Б1.О.О.05), «Дискретная математика» (Б1.О.О.13), «Базы данных» (Б1.О.В.01), «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.П.О.05)»	учебная и производственная практика, «Научно-исследовательская работа».

Цель и задачи дисциплины		
Цель – формирование навыков программирования в СУБД ORACLE, а также знаний об основных управляющих конструкциях языка PL/SQL, структурах данных, основных приемах программирования PL/SQL		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- создавать хранимые программные единицы PL/SQL (процедуры, триггеры, отдельные сценарии и т.д.) направленные на решение прикладных задач в рамках существующих и (или) проектируемых БД;</li> <li>- сопровождать и дорабатывать существующие хранимые программные единицы PL/SQL;</li> <li>- исправлять дефекты, разработанные самостоятельно и(или) переданных для сопровождения процедур и триггеров.</li> <li>- оформлять наспанный код в соответствии с существующими соглашениями.</li> <li>- выполнять разбор существующего кода, написанного на PL/SQL с целью проведения рефакторинга и анализа возможности оптимизации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест</li> <li>• Проект</li> <li>• Зачет</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Часы СРС	Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет		
Язык PL-SQL. Основные управляющие конструкции языка PL-SQL.			2			2	Изучение материала занятия
Анонимные блоки. Процедуры и функции PL-SQL.			2			2,5	Изучение материала занятия
Курсоры.			2			2,5	Изучение материала занятия
Обработка исключений.			2			2	Изучение материала занятия
Модули.			2			2	Изучение материала занятия

Триггеры.			2			3	Изучение материала занятия
Объектные типы.			2			2	Изучение материала занятия
Динамический SQL.			2			2,9 5	Изучение материала занятия
Индивидуальные консультации в семестре				0,8			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего			16	0,8	0,25	18,95	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
Выполнение индивидуальных лабораторных работ	70%	В течение семестра	Правильное выполнение всех заданий
Итоговое тестирование Зачет	30%	В конце семестра	Выполнение не менее 60% заданий

#### Литература

1. Фейерштейн С., Прибыл Б. Oracle PL/SQL для профессионалов. 940 с. Санкт-Петербург: Питер - 2004.
2. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электрон.-библиотечная система. – Электрон. Дан. – СПб., 2010. – URL: <http://e.lanbook.com/>
3. Oracle Help Center [Electronic resource] – URL: <https://docs.oracle.com/database/121/LNPLS/toc.htm>

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Для достижения успеха в освоении дисциплины студент должен самостоятельно выполнять проектные работы, проявлять активность во время аудиторных занятий, демонстрировать способность решать поставленные задачи в оговоренные сроки и стремление оптимизировать предложенные решения, свободно владеть теоретическим материалом, изученным в рамках курса. Приветствуется самостоятельная работа с документацией. Работа с указанными преподавателем разделами документации настоятельно рекомендуется. Приветствуется работа с актуальными материалами из зарубежной профессиональной периодики, посвященными обсуждению реальных проблем построения и эксплуатации интеллектуальных алгоритмов в выбранной для самостоятельной работы предметной области.