

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**

Математические методы в экономике  
*(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 Экономическая теория .....	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 .....	30
Б1.О.О.05 Информатика .....	32
Б1.О.О.06 Дифференциальные уравнения I-II .....	35
Б1.О.О.07 Теория вероятностей и случайные процессы I-II .....	38
Б1.О.О.08 Математическая статистика .....	41
Б1.О.О.09 Теория оптимального управления .....	43
Б1.О.О.10 Методы оптимизации .....	45
Б1.О.О.11 Теория игр .....	47
Б1.О.О.12 Численные методы .....	49
Б1.О.О.13 Теория массового обслуживания I .....	52
Б1.О.В.01 Базы данных .....	54
Б1.О.В.02 Объектно-ориентированное программирование .....	57
Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I .....	59
Б1.О.В.04 Интеллектуальные информационные системы .....	61
Б1.О.В.05 Пакеты прикладных программ .....	63
Б1.О.В.06 Дискретная математика .....	65
Б1.П.О.01 Эконометрика .....	67
Б1.П.О.02 Макроэкономика .....	69
Б1.П.О.03 Микроэкономика .....	72
Б1.П.О.04 Экономико-математическое моделирование I .....	74
Б1.П.О.05 Экономико-математическое моделирование II .....	76
Б1.П.О.06 Управление в экономических системах .....	78
Б1.П.О.07 Анализ рисков для актуариев .....	80

Б1.П.О.08 Математические модели маркетинга .....	82
Б1.П.О.09 Математические модели и методы логистики .....	84
Б1.П.О.10 Математические модели теории рисков .....	86
Б1.П.О.11 Методы социально-экономического прогнозирования.....	88
Б1.П.О.12 Математические методы финансового анализа .....	90
Б1.П.О.13 Финансы и кредит .....	92
Б1.П.О.14 Информационные технологии в бухгалтерском учете.....	94
Б1.П.О.15 Адаптация в экономических системах .....	96
Б1.П.О.16 Анализ больших массивов данных (Big Data) .....	99
Б1.П.О.17 Офисное прикладное программирование.....	101
Б1.П.В.01 Теория массового обслуживания II .....	103
Б1.П.В.02 Технология разработки программного обеспечения .....	105
Б1.П.В.ДВ.01.01 Непараметрические методы анализа данных.....	107
Б1.П.В.ДВ.01.02 Дополнительные главы математической статистики.....	109
Б1.П.В.ДВ.02.01 Эконометрическое моделирование и стохастические процессы .....	111
Б1.П.В.ДВ.02.02 Стохастические дифференциальные уравнения .....	113
Б1.П.В.ДВ.03.01 Алгоритмы и структуры данных II .....	115
Б1.П.В.ДВ.03.02 Логическое программирование .....	117
Б1.П.В.ДВ.04.01 Математические модели менеджмента .....	119
Б1.П.В.ДВ.04.02 Управленческий учёт .....	121
ФТД.01 Дополнительные главы элементарной математики и информатики .....	123
ФТД.02 СУБД Oracle .....	125

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

#### 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		
<p>Цель дисциплины - формирование физической культуры личности студента и способности реализовать ее в социально-профессиональной, физкультурно-спортивной и оздоровительной деятельности.</p> <p>Задачи дисциплины: всестороннее развитие и совершенствование личности, формирование отношений к здоровому образу жизни.</p>		
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>				
Тулай 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-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-5.1. Демонстрирует понимание исторической обусловленности межкультурного разнообразия общества.</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	
Задания							
1. Понятие и сущность государства и права.	2					10	Изучение учебного материала.
2. Основы Конституционного права	2					10	Изучение учебного материала.

Российской Федерации.							
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 Библиотекведение 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>				
Фарукша Ирина Леонидовна, ведущий библиограф ведущий библиограф			Научная библиотека НИ ТГУ				
<b>Пререквизиты</b>			<b>Параллельно осваиваемые дисциплины</b>				
Для успешного освоения дисциплины «Библиотекведение» 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 «Библиотекведение» студентам необходимо иметь знания и владеть навыками работы с Интернет и офисными приложениями MicrosoftOffice.							
<b>Цель и задачи дисциплины</b>							
Целями освоения дисциплины «Библиотекведение» 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.			<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 для поиска. Каталоги Научной библиотеки НИ ТГУ: электронный и имидж - каталог	2					10	Подготовка к лабораторным работам.

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. Библиотекосведение. 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. : Либерия-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 Экономическая теория

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Грекова Татьяна Ивановна, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры прикладной математики	Кафедра прикладной математики ИПМКН НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
математика в объёме программы среднего образования.	Математический анализ I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины – сформировать у студентов экономический образ мышления и осмысления закономерностей и явлений, происходящих в экономике страны и мирового хозяйства, развить потребности в получении экономических знаний, овладение умением систематизировать и анализировать экономическую информацию, применение полученных знаний и умений для решения типичных задач.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать экономическими понятиями и характеристиками экономических систем;</li> <li>– классифицировать и формализовать основные задачи экономики;</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>• Тестирование</li> <li>• Контрольные работы</li> <li>• Домашние 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. Предмет и метод экономической теории: современная экономическая теория и ее предмет. История экономических теорий. Современная российская экономика и проблемы ее трансформации. Базовые понятия экономической теории. Экономические ресурсы.	4					3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
2. Экономические системы. Анализ экономических систем. Экономическая система: сущность, признаки, типы. Экономическое содержание собственности. Собственность как правовая категория. Формы собственности.	2	2		0,4		3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
3. Основы рыночного хозяйства. Понятие рынка. Виды рынков. Структура рынка. Позитивные и негативные стороны рыночного механизма. Инфраструктура рынка: Торговля, биржа, банк. Рынок ценных бумаг. Рынок труда и заработная плата. Рыночный спрос и рыночное предложение, их взаимодействие. Понятие эластичности спроса и предложения.	4	2		0,5		3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
4. Теория производства и предельной	4	2		0,5		3	Изучение учебного материала;

производительности факторов. Кривая производственных возможностей. Граница производственных возможностей. Изокванта и изокоста.							подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
5. Основы предпринимательства. Предпринимательство и прибыль. Капитал и процент. Фирма в рыночной экономике: сущность и организационные формы.	2	2		0,25		3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
6. Экономика и государство: государственный бюджет, налоговая система, государственное регулирование рыночной экономики. Кругооборот в экономике. Система национального счетоводства. Индикаторы национальной экономики.	4	2		0,25		3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
7. Макроэкономическое равновесие: базовые модели.	2	2		0,25		3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
8. Финансы и финансовая система. Деньги и их функции	2					3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
9. Классификация видов безработицы. Теория естественной безработицы. Инфляция. Виды инфляции. Антиинфляционная государственная политика.	4	2				3	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
10. Понятие открытой экономики. Большая и малая открытая экономика. Платёжный баланс. Обменный курс валюты: номинальный и реальный. Теория паритета покупательной способности. Системы обменного курса валюты. Валютный рынок и механизмы регулирования валютного курса.	4	2		0,25		3,6	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена						24,7	
Промежуточная аттестация в форме экзамена.				2	0,3		.
Всего	32	16		4,4	0,3	55,3	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Тест	15%*3	В течение семестра	Зачёт при 80% правильных ответов
Зачет	15%	В конце семестра	По результатам выполнения домашней работы
Экзамен	40%	в конце семестра	Оценка по 5-балльной системе по результатам собеседования

#### Литература

1. Под ред. А.И. Добрынина и Г.П. Журавлёвой. Экономическая теория (учебник) М.: ИНФРА-М, 2011.
2. Под ред. А.И. Архипова и А.К. Большакова. Экономика (учебник для бакалавров), М.: Проспект, 2013.
3. Сухарев О.С., Кожемяко Н.П. Основы макро- и микроэкономики. М.: «Высшая школа», 2009.
4. Попов А.И. Экономическая теория (учебник). – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016
5. Вечканов. Г.С. Экономическая теория (учебник), Сп.б.: Питер, 2016.
6. Гукасян Г.М. Экономическая теория (учебник и практикум), М.: Юрайт, 2013
7. Маховикова Г.А., Гукасян Г.М., Амосова В.В, Экономическая теория (учебник и практикум для бакалавриата и специалитета), М.: Юрайт, 2016, 2019.
8. Симкина Л.Г. Экономическая теория, Сп.б.: Питер, 2010
9. Под ред. Е.Н. Лобачевой. Экономическая теория для бакалавров. М.: Юрайт, 2014
10. Под ред. С. А. Толкачева. Экономическая теория: учебник и практикум для академического бакалавриата, М.: Юрайт, 2016.
11. Под общей редакцией А. О. Максимовой. Экономическая теория. Учебник для бакалавров, М.: Юрайт, 2017.

## 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
Экономическая теория, Микроэкономика, Макроэкономика, Финансы и кредит, Экономико-математическое моделирование I, Математическая статистика,	Экономико-математическое моделирование II

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>- 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 проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений</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> <li>• Практические занятия</li> </ul>	Зачет

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Часы СРС	Самостоятельная работа Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет		
Раздел 1. Предпринимательство	2					10	Изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет, подготовка к рубежному контролю по теме/разделу
Раздел 2. Предприятие	9	10				15	Изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет, выполнение расчетно-графических работ, контрольной работы/контрольных заданий (кейс), подготовка к практическим занятиям /коллоквиумам / рубежному контролю по теме/разделу.
Раздел 3. Системный подход к управлению предприятием	9	24				26,05	Изучение учебного материала, публикаций в сети Интернет, выполнение расчетно-графических работ, контрольной

							работы/контрольных заданий (кейс), подготовка к практическим работам/ 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
I 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> 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.	16	16	-	1,6			23,35	Изучение учебного 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	
2 семестр								
<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 Стильтьеса.	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		
Всего за 3 семестр	64	64		8,4	0,25	0,3	115,05	
Всего	192	192	-	25,2	0,75	0,9	345,15	
Оценивание								
Вид работы	Удельный вес		Период			Критерии оценки		
– Коллоквиум	50%		В течение семестра			Отлично, хорошо, удовлетворительно,		
– Зачёт	100%		В конце семестра			неудовлетворительно		
– Экзамен	50% (100%)		В конце семестра			Зачтено, не зачтено		
						Отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно		

Литература
<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. Гендрин И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А. Несобственные интегралы I и II рода. – Изд-во ТГУ, 2007</li> <li>9. Гендрин И.Ю., Завгородняя М.Е., Колосова О.А. Интегралы, зависящие от параметра. – Изд-во ООО «Лито-принт», 2009</li> </ol>
Дополнительные рекомендации к дисциплине
<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
1 семестр								
Раздел 1. Матрицы и определители	12	14					16	Изучение учебного материала

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	6	6					4,35	Изучение учебного материала;

формы на унитарном пространстве. Гиперповерхности второго порядка								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. 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, Теория вероятностей и случайных процессов I, Математические методы финансового анализа

#### 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
- Знание основ архитектуры ЭВМ, - Знание основ архитектуры ОС. Понимание базовых обслуживающих процессов компиляции и архивации. - Владение навыками разработки алгоритмов и их реализации на языке C++	<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>• 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
<b>Семестр 1</b>							
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	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

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.

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.

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

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 – уравнения Бернулли и Риккати, уравнения в полных дифференциалах и с интегрирующим множителем. Теорема существования и единственности решения уравнения, разрешённого относительно производной. Особые точки – узел, седло, фокус, центр. Особые решения.	10	15	-				40,55	Изучение лекционного материала, связанного с различными типами дифференциальных уравнений первого порядка, разрешённых относительно производной, и методами их интегрирования. Выполнение домашних заданий, нацеленных на построение математических моделей геометрических задач и физических процессов в виде дифференциальных уравнений рассматриваемых типов с последующим их интегрированием.
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.	4	4	-				22,5	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.
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.	18	13	-				47,2	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
4. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Теоремы о решениях линейной системы дифференциальных уравнений.	6	14	-				28,55	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.
5. Теория устойчивости.	12	6	-				34,3	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.
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-arphdejbaa6.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 Функциональный анализ Линейная алгебра и аналитическая геометрия Дифференциальные уравнения	нет

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
1. способен использовать основные понятия, факты, принципы теории вероятностей и случайных процессов для решения прикладных задач 2. способен собирать и обрабатывать данные, используя аппарат теории вероятностей для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов 3. способен применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности, используя аппарат теории вероятностей	<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 случайных событий. Условная вероятность события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	4	4					8	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к 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								

Марковские процессы							
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
Раздел 8							
Полумарковские процессы							
Полумарковские процессы. Полумарковская матрица. Вложенная цепь Маркова. Метод дополнительной переменной.	3	6				7	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Раздел 9							
Диффузионные процессы							
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
Раздел 10							
Стохастические интегралы и дифференциальные уравнения							
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
Групповые и индивидуальные консультации в семестре					4		
Прохождение промежуточной аттестации					2	0,3	0,25
Всего			32	48	6	0,3	0,25
Итого			80	80	12	0,6	0,25

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
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

#### Литература

- Гнеденко Б.В., Хинчин А.Я. Элементарное введение в теорию вероятностей. – Москва : ЛИБРОКОМ, 2014. – 205 с.
- Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика. – Москва: Юрайт, 2016. – 514 с.
- Палий И.А. Теория вероятностей. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 234 с.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Перечень дополнительной учебной литературы:

- Назаров А.А., Терпугов А.Ф. Теория вероятностей и случайных процессов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 204 с.
- 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

#### Цель и задачи дисциплины

Цель - изучение методов математической статистики, являющихся базовыми при изучении последующих дисциплин

Задача - освоить методы математической статистики, необходимые для решения прикладных задач в разных сферах деятельности.

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 I-III, Дифференциальные уравнения I-II	Математическая статистика, Численные методы, Технология разработки программного обеспечения.

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

							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 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?file445855>). – 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.В.06 Дискретная математика, Б1.О.В.03 Алгоритмы и структуры данных I, Б1.П.В.ДВ.03.01 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, находить и критически оценивать необходимую информацию относительно темы исследований в учебной литературе по задачам и методам оптимизации, 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, применять современный математический аппарат для построения адекватных оптимизационных моделей реальных процессов, объектов и систем, 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.	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	

#### Оценивание

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

#### Литература

Гладких Б.А. " Методы оптимизации и исследование операций для бакалавров информатики. Ч. I-III. Учебное пособие // Томск: Изд-во НТЛ, 2009.

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

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», «Эконометрика», «Экономико-математическое моделирование II», «Математические модели маркетинга», «Математические модели и методы логистики», «Математические модели теории рисков», «Эконометрическое моделирование и стохастические процессы»

### 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, в том числе при решении экономических задач.

**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					Часы СРС	Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой		
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		1,3		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		1,3		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.					0,25		
Всего	32	32		5,2	0,25	38,55	
<b>Оценивание</b>							
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>		<b>Критерии оценки</b>			
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	27 %	В конце семестра					
<b>Литература</b>							
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, 6 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватели	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», «Языки программирования», «Экономическая теория», «Математические методы финансового анализа», «Дифференциального уравнения».	«Теория вероятности и случайные процессы», «Теория вероятности и математическая статистика», «Методы оптимизации», «Макроэкономика», «Научно-исследовательская работа».

#### Цель и задачи дисциплины

Цель - привить навыки работы с учебной литературой по численным методам решения экономических задач, уметь определять наилучший алгоритм для решения конкретной задачи, знать методы оценивания погрешности полученного решения. Настоящее время характеризуется как эпоха цифровой экономики. В связи с этим возникает необходимость в использовании вычислительной техники, а, следовательно, и в использовании численных методов решения задач. При этом необходимо выбрать лучший алгоритм решения конкретной задачи, доказать его сходимость, вычислить погрешность полученного решения. Необходимо интерпретировать полученное решение для конкретной экономической задачи.

В настоящем курсе рассматриваются следующие численные методы: элементы теории погрешности, приближения данных (интерполирование, сплайн-функции, аппроксимация методом наименьших квадратов), дифференцирование, интегрирование, решения нелинейных и линейных уравнений и систем, решение дифференциальных и интегральных уравнений. Приводятся примеры экономических задач и рассматривается применение численных методов для их решения.

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>- доказывать возможность использования стандартных алгоритмов для решения конкретных задач;</li> <li>- решать типовые задачи с использованием численных методов;</li> <li>- использовать основные понятия, алгоритмы 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> <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</li> </ul>	Лекции	Сдача коллоквиумов Зачет и зачет с оценкой

<p>поставленной задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> <li>- критически оценивать найденную информацию;</li> <li>- составлять научные обзоры, рефераты и библиографии по тематике научных исследований.</li> </ul>		
---	--	--

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Аттестация	Часы СРС	Задания
<b>5 семестр</b>							
Тема 1. Введение. Роль численных методов и использование информационных технологий для решения экономических задач.	2						
Тема 2. Анализ погрешностей при проведении экономических расчетов.	2			0,1		4	Изучение учебного материала
Тема 3. Вычисление экономических показателей методами приближения данных (интерполирование, сплайн-функции, аппроксимация методом наименьших квадратов)..	14			0,4		18,15	Изучение учебного материала, подготовка к написанию коллоквиума
Тема 4. Численное дифференцирование. Вычисление скорости и ускорения экономических процессов.	4			0,3		5	Изучение учебного материала, подготовка к написанию коллоквиума.
Тема 5. Численное интегрирование при решении экономических задач.	6			0,4		6	Изучение учебного материала.
Тема 6. Методы Монте-Карло	4			0,4		5	Изучение учебного материала, подготовка к написанию коллоквиума.
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего за 5 семестр	32			1,6	0,25	38,15	
<b>6 семестр</b>							
Тема 7. Решение нелинейных уравнений и систем. Определения эффективности финансовых операций, доходности инвестиционных проектов.	7			0,4		16	Изучение учебного материала; подготовка к написанию коллоквиума
Тема 8. Решение задач матричной алгебры. Определение параметров ПФ Кобба-Дугласа.	10			0,4		16	Изучение учебного материала; подготовка к написанию коллоквиума.
Тема 9. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений и систем. Моделирование односекторной и двухсекторной экономики, динамики продукции газовой отрасли на рынке, динамики фондов производственного накопления и потребления.	12			0,4		17,4	Изучение учебного материала; подготовка к написанию коллоквиума.
Тема 10. Решение интегральных уравнений.	3			0,4		16	Изучение учебного материала

Определение вероятности разорения страховой компании с помощью уравнений Вольтера.						
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой					6,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой			2	0,25		
Всего	32		3,6	0,25	72,15	

#### Оценивание

Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки	
<b>5 семестр</b>				
Написание 3 коллоквиумов. Удельный вес каждого	25 %	В течение семестра	<p>Текущий контроль успеваемости состоит в написании коллоквиумов.</p> <p>В пятом семестре при написании трех коллоквиумов ставится зачет; если не написан один коллоквиум - то он переписывается; В противном случае сдается зачет по всем темам.</p> <p>В шестом – пишется три коллоквиума и, если какой-либо не засчитывается, то он переписывается. При написании трех коллоквиумов проводится собеседование, по результатам которого ставится зачет с оценкой.</p>	
Зачет	25 %	В конце семестра		
<b>6 семестр</b>				
Написание 3 коллоквиумов. Удельный вес каждого	25%	В течение семестра		
Зачет с оценкой	25%	В конце семестра		

#### 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. Панюкова Т.А. Численные методы: [учебное пособие для студентов экономических специальностей университетов]. 224 с. Москва: ЛИБРОКОМ, 224 с.
7. Решетникова Г.Н. и др. Численные методы для экономических расчетов. Вычислительный практикум: учебно-методическое пособие, Томск: Издательский дом НИ ТГУ, 114 с

## Б1.О.О.13 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
Обучающийся будет: - знать основные марковские модели систем массового обслуживания, методы расчета систем массового обслуживания, реализовывать алгоритмы параметрической оптимизации систем массового обслуживания; - уметь применять полученные знания при расчете марковских систем массового обслуживания; - владеть методами расчета марковских систем массового обслуживания.	<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><b>Цель</b> 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><b>Задачи</b> 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 в</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.		2	4			3	Подготовка к практическим занятиям

Язык SQL								
						1	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					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

- **Основная литература:**

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.
2. Латыпова Р.Р. Базы данных/ курс лекций. М.: Проспект, 2016. 95 с.

- **Дополнительная литература:**

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 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		
<p>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.</p>		
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
1 Классы и объекты. Перегрузка операций в классе. Массивы объектов. Класс-шаблон. Агрегированные классы. Обработка исключительных ситуаций	14	28				30	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
2. Наследование. Полиморфизм. Раннее и позднее связывание. Виртуальные функции.	6	4				15	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
3. Библиотека стандартных классов-шаблонов.	6					13,8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
4. 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	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
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. Влссидес; [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.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.В.06)	«Объектно-ориентированное программирование». (Б1.О.В.02)

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

##### Основная литература:

1. Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. Искусство программирования: Т. 1: Основные алгоритмы, 712 с. Изд. Вильямс 2012
2. Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. Искусство программирования: Т. 3: Сортировка и поиск, 822 с., Изд. Вильямс 2012
3. Дональд Э. Кнут; под общ. ред. Ю.В. Козаченко. Искусство программирования: Т. 4: Комбинаторные алгоритмы, 955 с., Изд. Вильямс 2013

##### Дополнительная литература

4. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных: с примерами на Паскале, 351 с., СПб.: Невский диалог, 2008.
5. Седжвик Р. Фундаментальные алгоритмы на C++. Части 1-4. Анализ. Структуры данных. Сортировка. Поиск, 688 с., Киев: ДиаСофт, 2001.

##### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Лабораторные работы выполняется в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio Community C++ 2017.

##### 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.О.В.04 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

Цель дисциплины – введение студентов в проблематику и области использования искусственного интеллекта

Задачи дисциплины – 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.

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>Экзамен</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 в семестре				1,6		
Подготовка к прохождению промежуточной аттестации					18,15	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета				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:

1. Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы: [Электронный ресурс] /Т.А.Гаврилова, Д.В.Кудрявцев, Д.И.Муромцев. – М.: «Лань» , 2016. URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=81565](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=81565)
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.
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.

##### • Дополнительная литература:

1. Бессмертный, И. А. Системы искусственного интеллекта: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /Бессмертный И.А. - М.: Юрайт, 2016. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/A1B77687-B5A6-4938-9C0E-F6288FDA143B>
2. Новиков Ф. А. Символический искусственный интеллект: математические основы представления знаний: Учебное пособие: [Электронный ресурс] /Новиков Ф.А. - М.: Юрайт, 2016, 278с. URL: <http://www.biblio-online.ru/book/01E78622-B773-43C9-A583-91B73B00F44D>.
3. Яхьяева Г. Основы теории нейронных сетей [Электронный ресурс] / Г.Яхьяева; Нац. Открытый Ун-т «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2016. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/88/88/info>

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

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

1. Головчинер М.Н. Интеллектуальные информационные системы: курс лекций [Электронный ресурс] / Томск: СДО «Электронный университет – Moodle», 2017. URL: <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=7323>
2. Сотник С. Проектирование систем искусственного интеллекта [Электронный ресурс] / С. Сотник; Нац. Открытый Ун-т «ИНТУИТ». – М.: НОУ «ИНТУИТ», 2007. URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1122/167/info>
3. Хабаров С. П. Интеллектуальные информационные системы [Электронный ресурс]/ С. П. Хабаров; Санкт-Петербургская лесотехническая академия, 2008. URL: [http://www.habarov.spb.ru/new\\_es/index.htm](http://www.habarov.spb.ru/new_es/index.htm)

## Б1.О.В.05 Пакеты прикладных программ Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Лещинский Борис Семенович, к.т.н., доцент	Кафедра системного анализа и математического моделирования НИ ТГУ

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

Цель и задачи дисциплины		
<p><b>Цель</b> дисциплины. Приобретение студентами глубоких и современных знаний о пакетах прикладных программ, об их составе, структуре, особенностях разработки и эксплуатации.</p> <p><b>Задачи</b> дисциплины. Ознакомлении студентов с основными особенностями разработки и использования пакетов прикладных программ, выработке у студентов навыков практического использования пакетов прикладных программ для анализа данных.</p>		
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
<b>Раздел 1. Лекции</b>							
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
<b>Раздел 2. Лабораторные занятия</b>						
Тема 1. Оперативный анализ с помощью пакетов прикладных программ.			2		4	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
Тема 2. Проектирование хранилища данных.			2		4	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
Тема 3. Основные особенности пакета прикладных программ Deductor Studio.			2		4	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
Тема 4. Создание хранилища данных.			2		4	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
Тема 5. Извлечение данных из хранилища данных и их использование для оперативного анализа.			2		4	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
Тема 6. Построение моделей и их использование для прогнозирования.			4		6,15	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
Тема 7. Выявление закономерностей между связанными событиями и их использование для оперативного анализа данных.			2	0,8	4	Изучение учебного материала, подготовка к лабораторным
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	<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.			
<b>Литература</b>						
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. Гаряева В.В. Решение задач с использованием пакетов прикладных программ : учебное пособие. 2-е изд. – М. : МИСИ – МГСУ, 2018. – 96 с. 6. Михалкин В.А. Пакеты прикладных программ. – М. : Альфа-М, 2017. – 256 с. 7. Синаторов С.В. Пакеты прикладных программ. Учебное пособие. – М. : КноРус, 2018. – 200 с. 8. Филимонова Е.В. Информационные технологии в профессиональной деятельности (СПО). – М : КноРус, 2018. – 488 с. 9. Черткова Е.А. Статистика. Автоматизация обработки информации: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. – М.: Юрайт, 2019. – 195 с.						

## Б1.О.В.06 Дискретная математика

### Аннотация

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

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

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
нет	Информатика (Б1.О.О.05)

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 графов;</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 графов;</li> <li>- применять базовые знания математической логики и теории графов для решения задач фундаментальной и прикладной математики.</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 булеву алгебру	2					7	Изучение лекционного материала, решение задач.
Полнота систем булевых функций	2					7	Изучение лекционного материала, решение задач.
Введение в теорию графов	2					7	Изучение лекционного материала, решение задач.
Типы графов	2					7	Изучение лекционного материала, решение задач.
Алгоритмы теории графов	8					26,95	
Индивидуальные консультации в семестре				0,8			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	16			0,8	0,25	54,95	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
Зачет	100%	в конце семестра	Знание и понимание материала, как минимум на уровне общих представлений - зачтено

#### Литература

- **Основная литература:**

1. Останин С. А., Матросова А.Ю, Николаева Е. А. Функции алгебры логики : учебное пособие, 44 с. Томск: Из-во ТГУ 2013
2. Яблонский С. В. Введение в дискретную математику: [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Прикладная математика"], 384 с М: Высшая школа 2010
3. Оре О. Теория графов, 352 с. М.: ЛИБРОКОМ 2009

- **Дополнительная литература**

4. Кристофидес Н. Теория графов. Алгоритмический подход, 318 с М.:Мир 1978
5. Кормен Т.Х., Лейзерсон Ч.И., Ривест Р.Л., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ, 1328с. М: Вильямс АРВ 2014
6. Уилсон Р. Введение в теорию графов. М.:Мир, 1977

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

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

1. Матросова А. Ю., Останин С. А. Дискретная математика Электронный ресурс : учебное пособие / Матросова А. Ю., Останин С. А. ; Том. гос. ун-т, Ин-т дистанционного образования. - Томск : ИДО ТГУ, 2007.  
URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000243889>
2. Мальцев И. А. – Санкт-Петербург: Лань, 2011 – 290 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/638>

## Б1.П.О.01 Эконометрика

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
5 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 7 и 8 семестры	Обязательная	Очное обучение	Русский

Преподаватель	Структурное подразделение
Кабанова Татьяна Валерьевна, кандидат физ.-мат. наук, доцент	ИПМКН ТГУ

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

Цель и задачи дисциплины		
Целью освоения дисциплины «Эконометрика» является ознакомление студентов с основными статистическими методами, применяемыми при анализе экономических процессов, их взаимосвязей, овладение основными методами и приемами статистического анализа в экономике.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Освоение студентами основных статистическими методами, применяемыми при анализе экономических процессов, их взаимосвязей, овладение основными методами и приемами статистического анализа в экономике.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет в 7 семестре</li> <li>• Экзамен в 8 семестре</li> </ul>

Содержание дисциплины								
Темы занятий	Контактные часы						Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Экзамен	Часы СРС	Задания
<b>7 семестр</b>								
Введение в эконометрику	4		4					
Парная регрессия	14		14	1,8			2	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к лабораторным
Множественная регрессия	14		14	1,8			2,55	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к лабораторным; подготовка к зачету
Прохождение промежуточной аттестации					0,25			
Всего за 7 семестр	32		32	3,2	0,25		4,55	
<b>8 семестр</b>								
Дополнительные вопросы множественной регрессии	4		6	0,6			6	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к лабораторным
Системы структурных уравнений	6		12	0,9			6	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к лабораторным
Анализ временных рядов	6		14	0,9			9,6	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к лабораторным.

Подготовка к прохождению промежуточной аттестации							33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена			2		0,3			
Всего за 8 семестр	16		32	4,4		0,3	55,3	
Итого	48		64	7,6	0,25	0,3	59,85	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Лабораторные работы	50	В течение 7 семестра	Проверка работающих программ в соответствии с поставленной задачей и отчетов по ним
Зачет	50	в конце 7 семестра	Письменный теоретический коллоквиум
Лабораторные работы	50	В течение 8 семестра	Проверка работающих программ в соответствии с поставленной задачей и отчетов по ним
Экзамен	50	в конце 8 семестра	Письменный теоретический коллоквиум

Литература
1. Эконометрика : учебник / [В. С. Мхитарян, М. Ю. Архипова, В. А. Балаш и др.] ; под ред. В. С. Мхитаряна. – М. : Проспект, 2014. – 380 с.
2. Эконометрика : учебник : [для студентов экономических специальностей вузов / К. В. Балдин, В. Н. Башлыков, Н. А. Брызгалов и др.] ; под ред. Б. Уткина. – 2-е изд. – М. : Дашков и К°, 2013. – 560 с.
3. Айвазян С. А. Методы эконометрики : учебник : [для вузов по специальности 080116 "Математические методы в экономике" и другим экономическим специальностям] / С. А. Айвазян ; Московская школа экономики, МГУ им. М. В. Ломоносова. – М. : Магистр [и др.], 2014. – 506 с.

Дополнительные рекомендации к дисциплине
1. Бородич С. А. Эконометрика. Практикум : учебное пособие : [для экономических специальностей вузов] / С. А. Бородич. – М. : ИНФРА-М [и др.], 2014. – 327 с.
2. Борзых Д. А. Эконометрика в задачах и упражнениях : [более 300 задач : подробный разбор типовых задач по каждой теме] / Д. А. Борзых, Б. Б. Демешев. – М.: Ленанд, 2015. – 202 с.
3. Айвазян С. А. Эконометрика-2: продвинутый курс с приложениями в финансах : учебник : [для студентов и аспирантов экономической и математической специализации] / С. А. Айвазян, Д. Фантаццини ; Моск. шк. экономики, МГУ им. М. В. Ломоносова. – М. : Магистр [и др.], 2015. – 942 с.
4. Тимофеев В. С. Эконометрика : учебник для бакалавров : [для вузов по экономическим направлениям и специальностям] / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеев, В. Ю. Щеколдин; Новосиб. гос. техн. ун-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2014. – 328 с.
5. Кабанова Т. В. Применение пакета R для решения задач прикладной статистики : учебное пособие : [для студентов и аспирантов университетов] / Т. В. Кабанова ; М-во образования и науки РФ, Нац. исслед. Том. гос. ун-т. - Томск : Издательский Дом Томского государственного университета, 2019. URL: <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000668036">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000668036</a>
Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет
1. <a href="http://statsoft.ru/#tab-STATISTICA-link">http://statsoft.ru/#tab-STATISTICA-link</a>
2. <a href="https://www.r-project.org/">https://www.r-project.org/</a>
3. <a href="https://rstudio-pubstatic.s3.amazonaws.com/33285_9ffa5341065d4bff9607fd6ccbba75d98.html#">https://rstudio-pubstatic.s3.amazonaws.com/33285_9ffa5341065d4bff9607fd6ccbba75d98.html#</a>
4. <a href="http://www-01.ibm.com/software/ru/analytics/spss/index.html">http://www-01.ibm.com/software/ru/analytics/spss/index.html</a>
5. <a href="http://itmu.vsuet.ru/Posobija/MathCAD/gl13/index.htm#anc1323">http://itmu.vsuet.ru/Posobija/MathCAD/gl13/index.htm#anc1323</a>
6. <a href="http://www.exponenta.ru/">http://www.exponenta.ru/</a>
7. Домбровский В. В. Эконометрика / В. В. Домбровский ; подготовлено при содействии НФПК – Нац. фонда подготовки кадров в рамках Программы - "Совершенствование преподавания социально-экономических дисциплин в ВУЗах", Инновационного проекта развития образования. - Томск : [б. и.], 2016. URL: <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000550882">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000550882</a>

## Б1.П.О.02 Макроэкономика

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Татьяна Ивановна Грекова, кандидат технических наук, доцент	Кафедра прикладной математики ИПМКН НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Экономическая теория, Математический анализ I-III, Методы оптимизации.	Микроэкономика, Эконометрика, Экономико-математическое моделирование, Математические модели маркетинга, Математические модели и методы логистики.

Цель и задачи дисциплины		
<p><b>Цель</b> – изучение основных макроэкономических закономерностей и зависимостей; обучение студентов методам построения и анализа макроэкономических моделей.</p> <p><b>Задачи</b> – формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических методов экономики для анализа и моделирования экономических систем.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
4 семестр							
1. Введение	2						
2. Система национального счетоводства и индикаторы экономического состояния.	4		4			6	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
3. Теория производства. Производственные функции и их свойства.	4		6	0,8		6	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
4. Экономико-математические характеристики производства	4		4			7	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
5. Экономическое развитие, как научно-технический прогресс	6		6	0,8		7	Изучение учебного материала по теме,

							подготовка к лабораторным занятиям
6. Максимизация потребления и экономический рост в односекторной экономике	6		6	0,8		7	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
7. Максимизация потребления и экономический рост в двухсекторной экономике	6		6	0,8		7,8	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.						33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего за 4 семестр	32		32	5,2	0,3	74,5	
5 семестр							
8. Равновесие на рынке благ. Потребительский спрос. Инвестиционный спрос. Модель IS.	4		4	0,8		6	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
9. Рынок денег. Равновесие на рынке денег. LM -модель	4		4			6	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
10. Рынок капитала. Доходность, риск и оптимизация портфеля ценных бумаг	4		4	0,8		6	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
11. Совместное равновесие на рынках благ, денег и капитала (IS-LM модель)	4		4			5	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
12. Рынок труда. Равновесие на рынке труда и безработица.	4		4	0,8		5	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
13. Общее экономическое равновесие: неоклассическая и кейнсианская модель.	4		4			5	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
14. Модели межотраслевого баланса.	4		4			5	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
15. Экономические циклы.	4		4	0,8		2,8	Изучение учебного материала по теме, подготовка к лабораторным занятиям
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.						33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего за 5 семестр	32		32	5,2	0,3	74,5	
Итого	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>
Тест		В течение семестра	Зачёт при количестве правильных ответов не меньше 80%.
Контроль выполнения лабораторных работ		В течение семестра	Зачёт при условии выполнения задания
Зачет по лабораторным работам	100%	В конце семестра	Зачёт при условии выполнения всех заданий
Экзамен	100%	В конце семестра	Оценка по 5- балльной шкале по результатам ответа на вопросы экзаменационного билета.

<b>Литература</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Тарасевич Л.С., Гребенников П.И., Леусский А.И., Макроэкономика (учебник). М.: Юрайт, 2016</li> <li>2. Под ред. Воронцовского А.В. Современная макроэкономика. Избранные главы. Учебник. М.: Издательство РГ–Пресс. 2013</li> <li>3. Мэнкью Н.Г., Тейлор М. Макроэкономика. Санкт-Петербург: Питер. 2013</li> <li>4. Кузнецов Б.Т. Макроэкономика. М.: ЮНИТИ-ДАНА. 2014</li> <li>5. Серёгина С.Ф. Макроэкономика, учебник для академического бакалавриата. М.: Юрайт, 2016</li> <li>6. Под ред. Серёгиной С.Ф., Макроэкономика: сборник задач и упражнений М.: Юрайт. 2015</li> <li>7. Арефьев П.В. и др. Макроэкономика: Практикум: основные понятия, формулы, задания, тесты, задачи, литература. Под ред. Нуреева Р.М. М: Норма. 2015</li> <li>8 Интрилигатор М. Математические методы оптимизации и экономическая теория. М.: Айриспресс. 2002</li> <li>9. Терехов Л.П. Производственные функции. М.: Статистика. 1974</li> <li>10. Дёмин Н.С., Грекова Т.И. Макроэкономика (учебное пособие). Томск: Издательство ТГУ, 2008</li> <li>11. Грекова Т.И., Данилюк Е.Ю., Цветницкая С.А. Практикум по макроэкономике (учебно-методическое пособие). Томск: Издательство ТГУ. 2014</li> </ol>

## Б1.П.О.03 Микроэкономика

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Кошкин Геннадий Михайлович, д.ф.-м.н., профессор	ИПМКН, кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Экономическая теория, Математический анализ I, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I	Математический анализ II-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия II, Макроэкономика

Цель и задачи дисциплины		
<p><b>Цель</b> – формирование базовых знаний по микроэкономике на основе математических моделей теории спроса и потребления, рыночного взаимодействия в случае совершенной и несовершенной конкуренции.</p> <p><b>Задачи</b> – заложить основы фундаментальных знаний в области микроэкономики как части экономической теории; – научить применять математические модели для решения экономических задач.</p>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Демонстрирует понимание и навыки применения математических моделей и компьютерных технологий для решения задач в области профессиональной деятельности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практики</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
2 семестр							
1. Введение. Кардиналистская и ординалистская теории полезности	6	6		0,5		2	Методы исследования в микроэкономике
2. Равновесие потребителя	6	6		0,5		2	Бюджетная линия, ее перемещения
3. Реакция потребителя на изменение дохода и цен	8	6		0,5		2	Реакция потребителя на изменение дохода, кривые доход-потребление
4. Эффект замены и эффект дохода	6	6		0,5		2	Исторические зарисовки, связанные с эффектом Гиффена (Ирландия 1845 г., Россия 1992 г.)
5. Излишек потребителя	6	8		1,2		5,8	Происхождение потерь при потоварном налоге и потоварной дотации
Подготовка к прохождению аттестации в форме экзамена						24,7	

Прохождение аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего за 2 семестр	32	32		5,2	0,3	38,5	
3 семестр							
6. Производственная функция	6	6		0,5		8	Производственная функция, изокванта, карта изоквант.
7. Экономические характеристики производственной функции	6	6		0,5		8	Закон убывающего предельного продукта
8. Поведение фирмы в условиях совершенной конкуренции	8	6		0,5		8	Поведение фирмы в коротком и длительном периодах
9. Издержки производства	6	6		0,5		8	Трансакционные издержки
10. Задачи оптимизации производства, связанные с производственными издержками	6	8		1,2		8,8	Максимизация прибыли фирм с производственной функцией Кобба-Дугласа
Подготовка к прохождению аттестации в форме экзамена						33,7	
Прохождение аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего за 3 семестр	32	32		5,2	0,3	74,5	
Всего	64	64		10,4	0,6	113	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Учебный проект - лабораторная работа 1	15%	В течение семестра	Суммарная оценка от 0 до 15 баллов.
Учебный проект - лабораторная работа 2	25%	В течение семестра	Суммарная оценка от 0 до 25 баллов.
Учебный проект - лабораторная работа 3	30%	В течение семестра	Суммарная оценка от 0 до 30 баллов.
Экзамен	30%	В конце семестра	Суммарная оценка от 0 до 30 баллов. Общая сумма баллов за семестр пропорционально приводится к шкале оценок от 2 до 5.

Литература
1. Гусейнов Р.М., Семенихина В. А. Микроэкономика: учебник для бакалавров. – М.: Омега-Л, 2014
2. Кошкин Г.М. Микроэкономика: Сборник задач, упражнений и тестов. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 2009
3. Маховикова Г.А., Переверзева С. В. Микроэкономика. Продвинутый курс. – М.: Юрайт, 2016
4. Тарасевич Л.С., Гребенников П.И., Леусский А.И. Микроэкономика: Учебник. – 7-е изд., испр. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016
5. Экономическая теория: микроэкономика: методическое сопровождение курса / [сост. Андреева Н. В.]; Томский гос. ун-т, Междунар. фак. управления, Каф. экономики. - Томск: [б. и.], 2012. URL: <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000440711">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000440711</a>

## Б1.П.О.04 Экономико-математическое моделирование I

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Даммер Диана Дамировна, к.ф.-.м.н, доцент ТВИМС	ИПМКН НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Математический анализ I-III, Линейная алгебра и аналитическая геометрия I-II, Дифференциальные уравнения I-II Микроэкономика, Макроэкономика	нет

Цель и задачи дисциплины		
Обучить студентов навыкам применения в профессиональной деятельности экономико-математических моделей и компьютерных технологий, а также собирать и обрабатывать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
1. способен применять математические методы и компьютерные технологии для исследования процессов макроэкономики 2. способен применять современный математический инструментарий для решения экономических задач 3. умеет применять на практике математические методы для формирования и диверсификации портфеля ценных бумаг 4. способен обрабатывать выборочные данные показателей макроэкономики, используя математические модели для анализа и оценки рисков способен определять комплекс методов для анализа результатов исследований на основе математических моделей	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические 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
<b>Раздел 1. Математические модели рынка ценных бумаг</b>							
Динамика изменения цены ценных бумаг, прогнозирование (дискретное время)	5	5				5	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Динамика изменения цены ценных бумаг (непрерывное время)	6	6				5	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям

Теория оптимального портфеля ценных бумаг. Алгоритм Марковица. EGP способ построения касательного портфеля	5	5				10	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе
<b>Раздел 2. Модели макроэкономики</b>							
Модели макроэкономики Модель Леонтьева. Продуктивность модели. Учет трудовых затрат в модели Леонтьева.	5	5				5	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Динамическая модель экономики Немана. Продуктивность модели. Стационарные траектории, единственность темпа роста.	6	6				5	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Теорема о магистрали. Основные определения. Теорема Моришимы	5	5				10,55	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе, зачету
Индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	32	32		3,2	0,25	40,55	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Контрольная работа	50	в середине семестра	Оценка проставляется в зависимости от письменного ответа на теоретический вопрос и количества правильно решенных практических задач
Зачет	50	в конце семестра	Устный и письменный теоретический коллоквиум

<b>Литература</b>
1. Гетманчук А. Экономико-математические методы и модели / А. Гетманчук, М.Ермилов. – М.: Дашков и К, 2013г. – 188с.
2. Данилов Н. Н. Курс математической экономики / Н.Н. Данилов. – Лань, 2016г. – 400с.
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
1. Бабешко Л.О. Математическое моделирование финансовой деятельности / Л.О. Бабешко. – М: Кнорус, 2011. – 224 с.
2. Терпугов А. Ф. Экономико-математическое моделирование / А.Ф.Терпугов, В.И.Степанов. – М.: Академия, 2009г. – 112 с.
3. Альсевич В. Введение в математическую экономику / В. Альсевич. – М.: Либроком, 2009. – 256с.
4. Колемаев В.А. Математическая экономика / В.А.Колемаев. – М. Юнити, 2002. – 399с.
<b>Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет</b>
1. Журнал Экономика и математические модели <a href="http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm">http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm</a> Экономический словарь <a href="http://slovar-lopatnikov.ru">http://slovar-lopatnikov.ru</a>
2. Экономико-математические модели: учебно-методическое пособие / Том. гос. ун-т, Каф. теории вероятностей и мат. статистики ; [сост.: Д. Д. Даммер, А. А. Назаров]. - Томск: [б. и.], 2010. URL: <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000413201">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000413201</a>

## Б1.П.О.05 Экономико-математическое моделирование II

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Воробейчиков Сергей Эрикович, д.ф.-м.н., доцент, профессор	Кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Теория вероятностей и случайные процессы I-II»	«Теория массового обслуживания I»

#### Цель и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Экономико-математическое моделирование II» являются: ознакомление с общими концепциями имитационного моделирования; изучение принципов построения датчиков псевдослучайных чисел и основных методов моделирования случайных событий, величин, потоков событий; ознакомление со статистическими методами оценивания характеристик случайных явлений; изучение событийного метода моделирования систем массового обслуживания. В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать: основные методы моделирования случайных событий, величин, потоков событий и уметь использовать эти методы при решении конкретных задач; уметь: строить имитационную модель системы массового обслуживания; владеть: приемами построения программ имитационного моделирования на языках высокого уровня.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности.</p> <p>ИОПК-3.4. Демонстрирует понимание и умение применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности.</p> <p>ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</p> <p>ИПК-2.3. Определяет комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Зачет</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы			Самостоятельная работа			Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	
1. Предмет курса. Понятие модели и моделирования.	2					4	Изучение теоретического материала по теме, подготовка к лабораторным работам.
2. Принципы моделирования случайных чисел на ЭВМ.	2		4			6	
3. Методы моделирования случайных величин.	2		4			6	
4. Методы моделирования марковских процессов.	2		4			6	
5. Имитационное моделирование потоков	2		4			8	

однородных событий.							
6. Имитационное моделирование систем массового обслуживания.	2		4			8,15	
Всего	12		20	1,60	0,25	38,15	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Вид оцениваемой работы: - Зачет	100%	В конце семестра	Зачет выставляется при исчерпывающем ответе на вопрос из списка вопросов к зачету и при выполнении в течение семестра всех лабораторных работ.
<b>Литература</b>			
1. Терпугов А.Ф. Математика рынка ценных бумаг: учебное пособие / А.Ф. Терпугов. – Томск: Изд-во НТЛ, 2004. – 164 с. 2. Степанов В.И. Экономико-математическое моделирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.И. Степанов, А.Ф. Терпугов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 112 с. 3. Гарайшина И.Р. Методы исследования корреляционных потоков и специальных систем массового обслуживания / И.Р. Гарайшина, С.П. Моисеева, А.А. Назаров. – Томск: Изд-во НТЛ, 2010. – 204 с.			
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>			

## Б1.П.О.06 Управление в экономических системах

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Данилюк Елена 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», «Дифференциальные уравнения I-II», Теория вероятностей и случайные процессы I, II», «Макроэкономика I», «Макроэкономика II», «Теория оптимального управления».	«Предпринимательство», «Теория игр», «Теория массового обслуживания I», «Интеллектуальные информационные системы», «Эконометрика», «Экономико-математическое моделирование II», «Математические модели маркетинга», «Математические модели и методы логистики», «Математические модели теории рисков», «Эконометрическое моделирование и стохастические процессы», «Производственная практика», «Научно-исследовательская работа»

#### Цель и задачи дисциплины

Цель – изучение студентами основ математической теории управления экономическими системами в макро- и микроэкономическом аспекте на конечном интервале времени.

Экономические системы характеризуются сложной организационной структурой, высоким уровнем технической оснащенности, широким диапазоном возможных производственных ситуаций, быстрым изменением условий функционирования и т.д., а значит, для целесообразного управления сложными экономическими системами неизбежно приходится прибегать к использованию математических моделей, описывающих поведение данных систем. Задачи управления, опирающиеся на грамотно построенные математические модели, приводят к достоверным, приемлемым для практического применения результатам, однако являются весьма сложными и требуют применения специальных математических методов.

В настоящее время в теории оптимального управления достаточно полно разработаны методы, применимость которых распространяется и на задачи экономического содержания, а качество получаемых с их помощью результатов считается высоким. В рамках курса «Управление в экономических системах» кратко рассматриваются теоретические основы метода максимума Понтрягина и метода Беллмана (метод динамического программирования). Основное же внимание уделяется решению типовых экономических задач с помощью данных методов, а именно: математической формализации на основе экономического описания; построению наиболее выгодных (оптимальных) режимов управления в соответствии с поставленными целями; анализу последствий выбора с целью корректировки управления. Рассматриваются следующие задачи: задача оптимального развития экономики; задача оптимизации капитальных вложений в отрасли; задача оптимального распределения инвестиций между предприятиями; задача об оптимальной загрузке транспортного средства; задача об оптимальном графике замены оборудования на предприятии и т.д.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– оперировать экономическими понятиями и характеристиками экономических систем;</li> <li>– классифицировать и формализовывать основные задачи управления экономикой;</li> <li>– знать основные математические методы оптимального управления динамическими системами, область их применимости;</li> <li>– применять методы оптимального управления динамическими системами к задачам управления экономическими системами;</li> <li>– строить математические модели экономики как динамической системы;</li> <li>– давать содержательную экономическую интерпретацию математического результата;</li> <li>– усложнять постановки задач, приближая их к реальной экономике.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– лекции;</li> <li>– практические занятия;</li> <li>– групповая работа;</li> <li>– выполнение проекта.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– проект и его презентация;</li> <li>– письменные опросы;</li> <li>– контрольные работы;</li> <li>– домашние задания;</li> <li>– экзамен.</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
Раздел 1. Введение.	2						
Раздел 2. Некоторые сведения из макроэкономики и теории оптимального управления.	2					1	Изучение учебного материала
Раздел 3. Метод максимума Понтрягина как метод решения задач управления экономикой.	6	3		0,8		13	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 4. Метод Беллмана (метод динамического программирования) как метод решения экономических задач.	5	13		0,8		18	Изучение учебного материала; подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних работ
Раздел 5. Сравнительный анализ методов максимума Понтрягина и Беллмана.	1					6,4	Выполнение проектного задания
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена.						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		
Проект и его презентация	18 %	В течение семестра			Текущий контроль успеваемости в течение семестра разделен на три блока: 1) два письменных опроса и 3 контрольные работы; 2) защита проекта; 3) выполнение домашних работ. Экзамен проходит в письменной форме. Экзаменационное задание состоит из одного теоретического вопроса и трех задач. Каждый из блоков и ответ на экзаменационный билет 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 экзамена. Подробнее критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся преподавателем в начале курса, а также размещаются на странице преподавателя сайта института.		
Письменные опросы	34 %						
Контрольные работы							
Домашние задания	21 %	В конце семестра					
Экзамен	27 %						
Литература							
1. Власов М.П., Шимко П.Д. Оптимальное управление экономическими системами: учебное пособие / М.П. Власов, П.Д. Шимко. – М.: ИНФРА-М, 2014. – 310 с.							
2. Параев Ю.И. Теория оптимального управления: учебное пособие / Ю.И. Параев. – Saarbrücken : Palmarium Academic Publishing, 2013. – 206 с.							
3. Тарасевич Л.С. Макроэкономика: учебник: [для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям] / Л.С. Тарасевич, П.И. Гребенников, А.И. Леуский. – М.: Юрайт [и др.], 2011. – 685 с.							
4. Лежнёв А.В. Динамическое программирование в экономических задачах: учебное пособие / А.В. Лежнёв. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. – 176 с.							
5. Лагоша Б.А. Оптимальное управление в экономике: теория и приложения: учеб. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. / Б.А. Лагоша, Т.Г. Апалькова. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 224 с.							
6. Туманова Е.А. Макроэкономика: элементы продвинутого подхода: учебник / Е.А. Туманова, Н.Л. Шагас. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 398 с.							

## Б1.П.О.07 Анализ рисков для актуариев

### Аннотация

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

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

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины

#### Цель и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины - ознакомить слушателей с основными методами, положениями, тенденциями современного развития актуарных расчетов, научить их оценивать риски и применять полученные знания на практике.

Задача - освоить методы оценивания рисков в страховании, изучить математические модели исков и модели разорения.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся должен:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать основные понятия и задачи актуарной математики;</li> <li>- принципы и методы расчета страховых премий, вероятностей разорения компании,</li> <li>-уметь строить модели функционирования страховых компаний,</li> <li>- уметь строить динамические модели разорения,</li> <li>-знать принципы перестрахования и давать рекомендации по выбору способа перестрахования,</li> <li>-разрабатывать системы математического обеспечения решения научно-технических и производственных задач</li> </ul>	<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
Тема 1. Модели индивидуальных потерь	4	4				4,8	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 2. Модели процесса исков	4	4				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 3. Модель индивидуального риска	4	4				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 4. Модель коллективного риска	5	5				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 5. Динамические модели разорения	5	5				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Тема 6. Страхование жизни	6	6				6	Изучение учебного материала,

							подготовка к занятиям
Тема 7. Перестрахование	4	4				5,7	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Групповые 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	Период	Критерии оценки
Экзамен	100%	в конце семестра	Оценка выставляется по результатам письменного опроса

#### Литература

1. Миронкина Ю.Н., Сорокин А.С. Основы актуарных расчетов. Учебно-практическое пособие. Москва, 2011.
2. Актуарные расчеты : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [для студентов вузов по экономическим направлениям и специальностям] / Ю. Н. Миронкина, Н. В. Звездина, М. А. Скорик, Л. В. Иванова ; Высш. шк. экономики - Нац. исслед. ун-т ; Моск. гос. ун-т экономики, стат. и информатики. - Москва: Юрайт, 2016. - 517 с. – Режим доступа ЭБС Юрайт: <https://www.biblio-online.ru/book/CF53E129-33DC-439B-8A40-2396F2971C29>

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

3. Фалин Г.И., Фалин А.И. Теория риска для актуариев в задачах – М.: Мир» Научный мир», 2004
4. Кудрявцев А. А. Актуарная математика. Оценка обязательств компании страхования жизни: Учебное пособие / А. А. Кудрявцев; С. -Пб. гос. ун-т. - СПб.: Изд-во С.-б. ун-та, 2003. - 239 с.: рис., табл.- (Экономика).
5. Бадалова А.Г. Страхование дело и инструменты страховой защиты в риск-менеджменте / А. Г. Бадалова, В. Г. Ларионов и др. - М.: Дашков и К°, 2016. — 136 с.
6. Кошкин Г.М. Введение в математику страхования жизни. Учебное пособие. Томск: Томский государственный университет, 2004. 112 с. (доступно в научной библиотеке ТГУ).

**Б1.П.О.08 Математические модели маркетинга**  
**Аннотация**

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Зенкова Жанна Николаевна, кафнд. физ.-мат. наук, доцент, доцент	Кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Экономическая теория, Микроэкономика, Макроэкономика, Экономико-математическое моделирование I, Финансы и кредит, Математическая статистика, Системный анализ, предпринимательство	Производственная практика

**Цель и задачи дисциплины**

Цель – освоение практически ориентированного материала о математическом моделировании в маркетинговой деятельности, а также методик расчётов показателей, связанных с маркетинговой деятельностью и оценкой ее эффективности.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подбирать и обрабатывать информацию для осуществления маркетингового исследования;</li> <li>- осуществлять поиск информации, необходимой для решения задач в области маркетинга;</li> <li>- проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов маркетинговых исследований;</li> <li>- собирать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов в области маркетинга;</li> <li>- обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов в области маркетинга.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические 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
Маркетинг	4	2					Изучение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям
Маркетинговые исследования	14	7				10	Изучение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям
Ценообразование	14	7				10	Изучение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям
Всего	32	16		2,4	0,25	21,35	

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Вид оцениваемой работы: - Зачет	100%	В конце семестра	Зачет выставляется по результатам письменного опроса
<b>Литература</b>			
<p>1. Азарова С.П. Маркетинговые исследования: теория и практика: учебник для прикладного бакалавриата: Учебник. 314 с. Эл. Ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/BDE8A6 EE-718A-4D1C-8EE4-CBB9841C087B">http://www.biblio-online.ru/book/BDE8A6 EE-718A-4D1C-8EE4-CBB9841C087B</a>, Юрайт, 2019.</p> <p>2. Галицкий Е. Б., Галицкая Е. Г. Маркетинговые исследования. Теория и практика. 570 с. Эл. Ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/EE1D03E0-11C3-4726-AB58-622E556B1BF5">http://www.biblio-online.ru/book/EE1D03E0-11C3-4726-AB58-622E556B1BF5</a>, Юрайт, 2019.</p> <p>3. Голубков Е.П. Маркетинг для профессионалов: практический курс. 474 с. Эл. Ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/4A466F89-7ABF-4428-8F95-DA7FE11EBA7E">http://www.biblio-online.ru/book/4A466F89-7ABF-4428-8F95-DA7FE11EBA7E</a>, Юрайт, 2019.</p> <p>4. Мхитарян С.В., Русин В.Н., Карпова С.В. Маркетинговый анализ. Теория и практика: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. 181 с. Эл. ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/015336CD-E236-4CC8-BED4-27ED6CBF2B27">http://www.biblio-online.ru/book/015336CD-E236-4CC8-BED4-27ED6CBF2B27</a>, Юрайт, 2018.</p>			
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>			

## Б1.П.О.09 Математические модели и методы логистики

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 7 семестр	Обязательная	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», «Макроэкономика I», «Макроэкономика II», «Теория оптимального управления».	«Предпринимательство», «Теория массового обслуживания I», «Эконометрика», «Экономико-математическое моделирование II», «Математические модели маркетинга», «Управление в экономических системах», «Математические модели теории рисков», «Эконометрическое моделирование и стохастические процессы», «Производственная практика», «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>– экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины											
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа					
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания				
Раздел 1. Введение. основные определения.	3			0,3		2	Подготовка к коллоквиуму				
Раздел 2. Закупочная логистика.	5		2	0,3		10	Изучение учебного материала, подготовка к коллоквиуму				
Раздел 3. Логистика распределения.	3		2	0,3		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			0,3		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	0,4		11,3	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму				
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3						
Всего	32		16	4,4	0,3	55,3					
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; Экзамен проходит в письменной форме. 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 экзамена. Подробнее критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся преподавателем в начале курса, а также размещаются на странице преподавателя сайта института.							
Письменные опросы	62 %										
Контрольная работа											
Экзамен	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.О.10 Математические модели теории рисков

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	бакалавриат	Курс 4, 7 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
Микроэкономика, макроэкономика, теория вероятностей и случайных процессов, математическая статистика, математические методы финансового анализа, финансы и кредит.	Теория игр, Экономико-математическое моделирование, управление в экономических системах, математические модели маркетинга. математические модели и методы логистики

#### Цель и задачи дисциплины

Дисциплина является теоретическим и практическим расширением и развитием изученных ранее математических и финансово-экономических дисциплин подготовки бакалавров, использующих в качестве основного инструмента исследования количественные методы.

Цель дисциплины состоит в формировании современных представлений о математических основах управления рисками в финансовой сфере, а также приобретению базовых знаний в области производных финансовых инструментов (деривативов), выработки практических навыков применения математических методов управления рисками, принятия управленческих решений и экономической интерпретации полученных результатов.

Изучение дисциплины также способствует формированию и развитию уровня мышления, необходимого для решения комплексных задач, возникающих в процессе инвестиционной, банковской и финансовой деятельности; приобретению практических навыков в использовании математических методов анализа рисков для создания экономико-математических моделей и для решения задач управления; приобретению умения интерпретировать полученные аналитические и математические результаты для прогноза возможных рисков, объяснения экономических эффектов и управления экономическими системами.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Обучающийся сможет: применить математические модели теории рисков для обработки статистических, экспериментальных и иных данных для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов, определить и идентифицировать риски в деятельности организации, собрать и обработать аналитическую информацию для анализа и оценки рисков, определить комплекс аналитических процедур и методов анализа и оценки рисков с позиции их идентификации по функциональным областям.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверка подготовки к практическим занятиям</li> <li>• Проверка выполнения практических заданий</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

#### Содержание дисциплины

Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Тема 1. Риск как экономическая категория, его сущность.	4					2	Изучение учебного материала.

1.1. Понятие финансового риска. Необходимость управления рисками. 1.2. Регулятивный (достаточный) капитал.							
2. Тема 2. Математические модели оценки финансовых рисков. 2.1 Средства измерения рисков. 2.2. Количественные характеристики и схемы оценки рисков в условиях неопределенности. 2.3. Вычисление «стоимости под риском» (Value At Risk, VAR). 2.4. Обратное тестирование VAR (backtesting).	12	6				10	Изучение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.
3. Тема 3. Прогнозирование рисков и корреляций.	8	2				2	Изучение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.
4. Тема 4. Математические модели управления финансовыми рисками. 4.1. Риск портфеля – аналитические методы. 4.2. Многомерные (многофакторные) модели.	12	4				4	Изучение учебного материала Подготовка к практическим занятиям,
Тема 5. Системы Value-At-Risk. 5.1. VAR отображение (mapping) факторов риска. 5.2. Стресс – тестирование.	4	4				3,6	Изучение учебного материала. Подготовка к практическим занятиям.
Подготовка к промежуточной аттестации				2,4		33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	16		4,4	0,3	55,3	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
- Выполнение заданий на практических занятиях.	30%	В течение семестра.	Текущий контроль успеваемости в течение семестра состоит из устных опросов по теоретическому материалу при проведении практических занятий.
- Экзамен	70%	В конце семестра	Экзаменационное задание состоит из двух теоретических вопросов. Подробные критерии оценивания доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Литература
1. Халл Джон К. Опционы, фьючерсы и другие производные финансовые инструменты. – М.: Вильямс, 2013. – 1024 с.
2. Буренин А.Н. Управление портфелем ценных бумаг. – М.: Научно-техническое общество им. С.И. Вавилова, 2012.
3. Терпугов А.Ф. Математика рынка ценных бумаг. – Томск: Издательство НТЛ, 2004. – 164 с.
4. Буренин А.Н. Задачи с решениями по рынку ценных бумаг, срочному рынку и риск-менеджменту. – М.: НТО им. академика С.И. Вавилова, 2008.
5. Лобанов А.А., Чугунов А.В. Энциклопедия финансового риск – менеджмента. – М.: Альпина Паблишер, 2009. – 936 с.
6. Королев В.Ю., Бенинг В.Е., Шоргин С.Я. Математические основы теории риска. – М.: Физматлит, 2007.

## Б1.П.О.11 Методы социально-экономического прогнозирования

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Кошкин Геннадий Михайлович, д.ф.-м.н., профессор	Кафедра системного анализа и математического моделирования НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Теория вероятностей», «Теория случайных процессов», «Математическая статистика», «Социально-экономическая статистика», «Эконометрика»	

#### Цель и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины. Приобретение студентами глубоких и современных знаний о методах и роли прогнозирования в принятии управленческих решений. Изучение различных методик прогнозирования социально-экономических систем.

**Задачи** дисциплины. Ознакомлении студентов с основными особенностями применения многофакторных моделей прогнозирования с учетом количественных и качественных факторов, выработке у студентов навыков практического использования алгоритмов прогноза, построенных по статистическим данным. Ознакомление с основами анализа временных рядов и с экспертными методами прогнозирования.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p><b>Знать:</b> состав, структуру, особенности алгоритмов прогноза, построенных по статистическим данным; основы анализа временных рядов и экспертные методы прогнозирования; основные достоинства и недостатки алгоритмов прогноза.</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать алгоритм прогноза в соответствии с поставленной задачей; подготовить данные для последующей их обработки; адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами обработки и анализа данных для построения эффективных алгоритмов прогноза; навыками практического использования различных алгоритмов прогноза для решения конкретных прикладных задач.</p>	<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
Тема 1. Прогнозирование в рамках классической линейной регрессионной модели (КЛРМ).	2					7	Изучение учебного материала
Тема 2. Прогнозирование в рамках обобщенной линейной регрессионной модели (ОЛРМ).	2					7	Изучение учебного материала
Тема 3. Прогнозирование при наличии авторегрессии ошибок.	2					7	Изучение учебного материала
Тема 4. Прогнозирование в рамках модели с гетероскедастичностью остатков.	2					7	Изучение учебного материала

Тема 5. Прогнозирование качественных переменных.	2					7	Изучение учебного материала
Тема 6. Анализ временных рядов.	2					7	Изучение учебного материала
Тема 7. Основы анализа экспертных оценок.	2					7	Изучение учебного материала
Тема 8. Методы формализации и обработки экспертной информации. Ранжирование и оценка. Коллективное ранжирование. Непосредственное определение оценок. Нормированные оценки. Интервальные оценки.	2					5,95	Изучение учебного материала
Индивидуальные консультации в семестре					0,8		
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета						0,25	
Всего	16				0,8	0,25	54,95

#### Оценивание

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

#### Литература

Основная:

1. Лугачев М.И., Ляпунов Ю.П. Методы социально-экономического прогнозирования. - М.: Экономический факультет МГУ, ТЕИС, 1999.
2. С.А. Айвазян, В.С. Мхитарян Прикладная статистика и основы эконометрики. – М.: ЮНИТИ, 1998.
3. С.А. Айвазян, И.С. Енюков, Л.Д. Мешалкин Прикладная статистика. Исследование зависимостей. – М.: Финансы и статистика, 1985.
4. Прогнозирование и планирование в условиях рынка //Под ред. Т.Г.Морозовой, А.В.Пикулькина. - М.: ЮНИТИ, 2000.
5. Афанасьев В.Н., Юзбашев М.М. Анализ временных рядов и прогнозирование М.:Финансы и статистика, 2001.
6. Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. М., “Мир”, 1976.
7. Кендэл М. Временные ряды. М., “Финансы и статистика”, 1981.
8. С.Д. Бешелев, Ф.Г. Гурвич Математико-статистические методы экспертных оценок. М.: Статистика, 1980.

Дополнительная:

1. Основы экономического и социального прогнозирования / Под редакцией Мосина Н. – М.: Высшая школа, 1985.
2. С.В. Горелов Математические методы в прогнозировании. М.: Наука, 1993.
3. М. Кендалл, А Стьюарт Статистические выводы и связи. – М.: Наука, 1973.
4. Федеральный Закон "О государственном прогнозировании и программах социально-экономического развития РФ" от 20.07.1995 № 115 -ФЗ//Российские вести, 26 июля 1995г.
5. Сулягин В. О соотношении научных прогнозов и государственных программ социально-экономического развития // Проблемы прогнозирования. – 1998. - №1.
6. Ермилов А.Н. Макроэкономическое прогнозирование в США. М., 1983.
7. Дуброва Т.А. Статистические методы прогнозирования. УПП., МЭСИ-М., 2000.
8. Статистическое моделирование и прогнозирование. Учебное пособие. (Под ред. А. Г. Гран-берга). М., “Финансы и статистика”, 1990.
9. Льюис К.Д. Методы прогнозирования экономических показателей. – М., Финансы и статистика, 1986
10. Горелов С. Математические методы в прогнозировании. – М.: Прогресс, 1993.
11. Цыгичко В. Основы прогнозирования систем. – М.: Финансы и статистика, 1986.
12. Основы экономического и социального прогнозирования / Под редакцией Мосина Н. – М.: Высшая школа, 1985.
13. С.Д. Бешелев Экспертные оценки. – М.: Наука, 1989.
14. С.Б. Крымский и др. Экспертные оценки в социологических исследованиях. – Киев: Наукова Думка, 1990.

## Б1.П.О.12 Математические методы финансового анализа

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	бакалавриат	2 курс, 4 семестр	Обязательная	Очное обучение	Русский
Преподаватель			Структурное подразделение		
Домбровский Владимир Валентинович, д.т.н., профессор, профессор; Николаевна, к.т.н., доцент, доцент			Решетникова Галина Кафедра прикладной математики		
Пререквизиты			Параллельно осваиваемые дисциплины		
Для успешного освоения курса студенты должны иметь базовые знания в области высшей математики, иметь представление о механизмах финансовых операций, в том числе о кредитных, банковских операциях, инвестиционных проектах, рынке ценных бумаг, иметь навыки работы в Microsoft Excel.					
Цель и задачи дисциплины					
<p>Целью дисциплины «Математические методы финансового анализа» является изучение основ теории и практики финансовых вычислений и приобретение навыков количественного анализа финансовых операций с применением современного программного обеспечения.</p> <p>В содержание дисциплины входит изучение следующих тем:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Начисление процентов и дисконтирование;</li> <li>2. Потоки платежей и финансовые ренты;</li> <li>3. Анализ финансово-кредитных операций;</li> <li>4. Анализ инвестиционных проектов;</li> <li>5. Математические модели и методы анализа финансовых инвестиций.</li> </ol> <p>Теоретический материал курса закрепляется на лабораторных занятиях, где анализируются и изучаются конкретные примеры и задачи расчетно-аналитического характера, отрабатываются навыки использования электронных таблиц Microsoft Excel в практике финансовых вычислений. Особое внимание уделяется глубокому пониманию методов количественного анализа финансовых операций, практической направленности предлагаемых задач, развитию и совершенствованию способностей представлять результаты своей работы, логически аргументированно обосновывать свою позицию.</p>					
Результаты обучения			Методы обучения		Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <p><i>Владеть:</i> навыками решения задач финансовых вычислений, анализа результатов финансово-экономических расчетов, обоснования и формулировки полученных выводов; навыками использования математических методов финансового анализа в подготовке и обосновании управленческих решений.</p> <p><i>Уметь:</i> решать типовые задачи финансовых вычислений, выбирать метод решения, анализировать и содержательно интерпретировать результаты расчетов, формулировать и обосновывать выводы, представлять результаты в виде письменного отчета; решать типовые задачи количественного финансового анализа, анализировать и содержательно интерпретировать финансовую информацию и данные, необходимые для выполнения расчетов, интерпретировать полученные результаты, формулировать выводы.</p> <p><i>Знать:</i> теорию финансовых вычислений, основные постановки задач финансовых вычислений и классические</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>

методы их решения, понимать роль количественного анализа финансовых операций в подготовке и обосновании управленческих решений; основные методы количественного анализа финансовых операций.							
Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет	Часы СРС	Задания
Введение	2		0			2	Изучение учебного материала. Подготовка к лабораторным занятиям
Тема 1. Начисление процентов и дисконтирование	6		6			6	
Тема 2. Потоки платежей и финансовые ренты	6		6			4	
Тема 3. Анализ финансово-кредитных операций	6		6			6	
Тема 4. Анализ инвестиционных проектов	6		6			10	
Тема 5. Математические модели и методы анализа финансовых инвестиций	6		8			12,55	
Всего	32		32	3,2	0,25	40,55	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки				
Вид оцениваемой работы: - Зачет	100%	В конце семестра	Зачет выставляется по результатам ответа на билет с теоретическими вопросами и выполнения всех лабораторных работ в семестре				
Литература							
<p>1. Саркисов А. С. Финансовая математика : теория процентов : [для студентов-экономистов по специальности "Финансовый менеджмент"] / А. С. Саркисов. - Москва : Ленанд, 2014. - 265 с.: ил., табл.</p> <p>2. Касимов Ю. Ф. Финансовая математика : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : [для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров группы экономических наук и экономическим специальностям подготовки дипломированных специалистов] / Ю. Ф. Касимов ; Фин. ин-т при Правительстве Рос. Фед. - 5-е изд., перераб. и доп. - Москва :Юрайт, 2014. - 459 с.- (Бакалавр и магистр.Академический курс)</p> <p>3. Брусов П. Н. Финансовая математика : учебное пособие : [для студентов по направлению "Экономика", "Финансы и кредит" (степень-магистр)] / П. Н. Брусов, Т. В. Филатова. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 479, [1] с.: ил.- (Высшее образование.Магистратура) - (Электронно-библиотечная система "Znanium.com")</p>							
Дополнительные рекомендации к дисциплине							
<p>1. Шарп Уильям Ф. Инвестиции: Учебник: /Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бэйли; [пер. с англ. А. Н. Буренина, А. А. Васина]. - Москва: ИНФРА-М, 2015. – 1027 с.</p> <p>2. Брусов П. Н. Справочник по финансовой математике : учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 38.00.00 "Экономика и управление"] / П. Н. Брусов, Т. В. Филатова, Н. П. Орехова. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 237, [1] с.: ил.- (Высшее образование. Бакалавриат) - (Электронно-библиотечная система "Znanium.com")</p> <p>3. Орлова Е. Р. Инвестиции : учебное пособие : [для студентов, обучающихся по специальности "Финансы и кредит"] / Е. Р. Орлова. - 8-е изд., испр. и доп. - Москва : Омега-Л, 2015. - 240 с.: табл., ил.- (Библиотека высшей школы)</p> <p>4. Домбровский В. В. Методы количественного анализа финансовых операций / В. В. Домбровский ; Том. гос. ун-т. - Томск : Изд-во НТЛ, 2005. - 101, [3] с.: ил.</p>							

## Б1.П.О.13 Финансы и кредит 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, к.ф.-м.н., МВА, доцент	ИПМКН

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
	Системный анализ, Бухгалтерский учёт, Макроэкономика

Цель и задачи дисциплины		
<p>Цель дисциплины - получение основополагающих теоретических знаний и практических навыков в области финансовой деятельности как отдельного предприятия, так и финансовой системы РФ в целом, а также особенностях кредитования в РФ</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- изучение различных видов кредитов, способов их обеспечения,</li> <li>- освоение методики расчётов банковских мультипликаторов,</li> <li>- освоение базовых понятий в области финансовой деятельности предприятия,</li> <li>- освоение базовых понятий в области централизованных финансов</li> </ul>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
По окончании обучения студенты будут знать о роли денег в экономике, об особенностях организации банковской системы в РФ и роли ЦБ в экономике РФ, о видах и формах кредитов, сущности финансовых отношений и особенностях их организации в РФ	<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
Деньги и их роль в экономике	6					12	Самостоятельная работа обучающегося по теме «Пластиковые карты. История появления. Современное состояние в разных странах мира»
Банковская система РФ	6					9,4	Самостоятельная работа обучающегося по теме «Резервы коммерческого банка. Особенности резервирования в разных странах мира», «Роль ЦБ в банковской системе РФ»
Кредит: понятие, сущность, функции, виды	8					16	Самостоятельная работа обучающегося на тему

							«Оценка кредитоспособности клиента. Банковский скоринг»
Финансы, финансовая система, финансовая политика	6					14	Самостоятельная работа обучающегося по теме «Финансы некоммерческих организаций»
Финансы предприятий	6					14	Самостоятельная работа обучающегося по теме «Затраты предприятия»
Групповые и индивидуальные консультации в семестре				1,6			
Подготовка к прохождению аттестации в форме экзамена						6,7	
Прохождение 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	Оценка выставляется по результатам письменного опроса

Литература
<p>1. Алиев У.И. Финансы, денежное обращение и кредит: учебник для академического бакалавриата: Учебник /Чалдаева Л.А. - под ред. М : Издательство Юрайт , 2018. 381 с.  Электронный ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/2BADF2D6-B227-4E75-B842-A39FBC70E5D2">http://www.biblio-online.ru/book/2BADF2D6-B227-4E75-B842-A39FBC70E5D2</a></p> <p>2. Бураков, Д. В. Финансы, деньги и кредит: учебник и практикум для академического бакалавриата: Учебник и практикум. М: Издательство Юрайт , 2018, 329 с.  Электронный ресурс <a href="http://www.biblio-online.ru/book/6EA748F4-A6A9-4773-A793-93880C72AD0B">http://www.biblio-online.ru/book/6EA748F4-A6A9-4773-A793-93880C72AD0B</a></p>
Дополнительные рекомендации к дисциплине
<p>1. Деньги, кредит, банки: учебник для академического бакалавриата: [для студентов вузов по экономическим направлениям и специальностям] /А.Е. Дворецкая; Рос. акад. народ. хоз. и гос. службы при Президенте РФ, Москва: Юрайт, 2016, 479, [1] с.: ил., табл.</p> <p>2. Финансы организаций (предприятий): учебник: [для экономических вузов по специальности "Финансы и кредит" и учебного курса "Финансовый менеджмент"] /В.В. Ковалев, Москва: Проспект, 2016, 355 с.: табл., ил.</p>

## Б1.П.О.14 Информационные технологии в бухгалтерском учете

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 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
Экономическая теория, финансы и кредит, микроэкономика	Правоведение, методы оптимизации, базы данных, макроэкономика, анализ рисков для актуариев, технология разработки программного обеспечения

Цель и задачи дисциплины		
<p>Целями освоения дисциплины бухгалтерский учет являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– систематическое изучение и овладение основными понятиями и методами бухгалтерского учета, который в качестве упорядоченной системы позволяет собрать и обработать информацию об имуществе организации и источниках его формирования, хозяйственных процессах и финансовых результатах деятельности организации;</li> <li>– привитие студентам навыков применения персональных ЭВМ в практическом ведении бухгалтерского учета;</li> <li>– изучение одной из стандартных систем автоматизации бухгалтерского учета.</li> </ul>		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- находить в учебной и специальной литературе по финансовому бухгалтерскому учету и по применению информационных технологий в бухгалтерском учете необходимую информацию относительно темы исследований;</li> <li>- критически оценивать найденную информацию;</li> <li>- определять и идентифицировать риски в деятельности организации, связанные с бухгалтерским учетом и информационными технологиями его применения.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Устные опросы</li> <li>• Результат выполнения лабораторных работ</li> <li>• Экзамен</li> </ul>

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен	Часы СРС	Задания
1. Тема 1. Сущность и основные принципы бухгалтерского учета	2					2	Изучение учебного материала
2. Тема 2. Счета и двойная запись	3					2	Изучение учебного материала
3. Тема 3. Учет основных средств и нематериальных активов.	4					2	Изучение учебного материала
4. Тема 4. Учет материально-производственных запасов.	4					2	Изучение учебного материала
5. Тема 5. Учет затрат на производство продукции (работ, услуг).	2					2	Изучение учебного материала
6. Тема 6. Учет готовой продукции и ее реализации	2					2	Изучение учебного материала
7. Тема 7. Учет трудовых затрат	4					2	Изучение учебного материала
8. Тема 8. Учет денежных средств и расчетов.	4					2,8	Изучение учебного материала
9. Тема 9. Учет капитала, фондов, резервов	2					2	Изучение учебного материала

и займов							
10. Тема 10. Учет и анализ финансовых результатов и использования прибыли.	2					2	Изучение учебного материала
11.Тема 11. Финансовая (бухгалтерская) отчетность.	3					2	Изучение учебного материала
12. Темы лабораторных работ: 1. Общие сведения о программе «1С: Бухгалтерия». Подготовка информационной базы к работе. 2. Заполнение справочников. Настройка параметров конфигурации. 3. Учёт операций по формированию уставного капитала. Ввод операций и проводок. 4. Учёт кассовых операций. Кассовые документы. Кассовая книга. 5. Учёт расчётов с покупателями. Учёт предоплаты. Составление счёта – фактуры на аванс. Книга продаж. 6. Учёт расчётов с поставщиками. Создание платёжного поручения исходящего. 7. Учёт основных средств. 8. Учёт создания материальных запасов. 9. Учёт использования материальных запасов. 10. Учёт расчётов с персоналом по оплате труда. Формирование проводок по оплате труда. 11. Учёт выпуска готовой продукции. 12. Учёт продаж готовой продукции. 13. Выявление финансовых результатов. Составление бухгалтерского баланса.			4 4 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 4				
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена				3,2		15,7	
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 лабораторных работ	40%	В течение семестра.	Текущий контроль успеваемости в течение семестра состоит из устных опросов по теоретическому материалу при выполнении лабораторных работ.
– Экзамен	60%	В конце семестра.	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.

#### Литература

1. Конькова Е., Лившиц К., Кац В. Учебник по бухгалтерскому учету. LAP LAMBERT Academic Publishing, 2013. – 233 с.
2. Кондраков Н.П. Самоучитель по бухгалтерскому учету. – М.: «Проспект», 2016 (Электронный вариант: [www.Prospect.org](http://www.Prospect.org)). – 608 с.
3. Богаченко В.М. Основы бухгалтерского учета. Ростов-на-Дону: Феникс, 2015.
4. 25 положений по бухгалтерскому учету. М.: Омега-Л, 2016. – 333 с.
5. Практическая работа в 1С: предприятие 7.7. Ростов-на-Дону: Феникс, 2005. – 464 с.

## Б1.П.О.15 Адаптация в экономических системах

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 8 семестр	Обязательная	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», «Макроэкономика I», «Макроэкономика II», «Теория оптимального управления».	«Предпринимательство», «Экономико-математическое моделирование II», «Математические модели маркетинга», «Математические модели и методы логистики», «Управление в экономических системах», «Математические модели теории рисков», «Эконометрическое моделирование и стохастические процессы», «Производственная практика», «Научно-исследовательская работа»

Цель и задачи дисциплины
<p><b>Цель</b> – ознакомить студентов с теоретическими и практическими основами адаптации, с математическими методами и математическими моделями адаптивных систем экономики, рассмотреть основные принципы эффективного использования математических методов и моделей экономических систем в задачах адаптации и оптимизации деятельности предприятий, транспорта и систем складирования.</p> <p><b>Задача</b> курса – научить студентов решать задачи анализа и синтеза систем адаптивного управления экономическими системами, начиная от их формулирования на языке теории управления, выбора методов решения и критериев качества полученных решений и заканчивая формулировкой полученных выводов на языке предметной области. Дать студентам навыки применения методов адаптивного управления для решения практических задач в экономике.</p> <p>В рамках курса рассматриваются теоретические основы идентификационного метода синтеза адаптивных систем на основе оптимизации локальных критериев. В курсе рассмотрена математическая модель производственного фонда и фонда потребления и дано применение метода локально-оптимального слежения в задаче управления фондом потребления. Изучаются задачи идентификации параметров модели производственного фонда и фонда потребления и рассмотрены алгоритмы синтеза адаптивного управления производственным фондом и фондом потребления. Изучаются задачи адаптивного управления фирмой.</p>

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять на практике математические модели экономических систем в задачах разработки и синтеза алгоритмов адаптации в экономических системах;</li> <li>- выполнять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области разработок адаптивных стратегий управления экономическими системами;</li> <li>- собирать и обрабатывать экспериментальные данные для построения адаптивных экономических систем, оформлять результаты исследований и разработок;</li> <li>- реализовать построение формальной математической модели системы в области экономики и написать программный продукт, реализующий решение задач адаптивного управления экономической системы.</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.	2					2	Изучение учебного материала
Раздел 2. Адаптивное управление по локальному критерию.	4		6			12	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Раздел 3. Управление производственным фондом и фондом потребления.	6		6	0,35		12	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Раздел 4. Управление производством, сбытом и хранением товаров	4		4	0,3		11,9 +	Изучение учебного материала Выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета.						0,2	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета.				1	0,25		
Всего	16		16	1,65	0,25	38,1	
Оценивание							
Вид работы	Удельный вес	Период		Критерии оценки			
Коллоквиум	18 %	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	64%						
Контрольная работа							
Зачет	18%	В конце семестра					
Литература							
1. Абдрахманов В.Г., Рабчук А.В. Элементы вариационного исчисления и оптимального управления. Теория, задачи, индивидуальные задания. Учебное пособие. Санкт-Петербург, Лань, 2014. 111 с.							
2. Ляндау Ю.В., Стасевич Д.И. Теория процессного управления. Москва: ИНФРА-М, 2014. 118 с.							
3. Петров Ю.П. Новые главы теории управления и компьютерных вычислений. Петербург: БХВ-Петербург. 2012. 192 с.							
4. Хуснутдинов Р.Ш. Экономико-математические методы и модели: учебное пособие. Москва: ИНФРА-М, 2014. 224 с.							
5. Решетникова Г.Н. Адаптивные системы. Учебное пособие. Томск: Изд-во Нац. исслед. Том. гос. ун-т, 2016. 112 с.							



## Б1.П.О.16 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>ИПК-2.1. Определяет и идентифицирует риски в деятельности организации.</p> <p>ИПК-2.2. Собирает и обрабатывает аналитическую информацию для анализа и оценки рисков.</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					Часы СРС	Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет		
<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. Библиотеки анализа данных numpy, pandas, matplotlib.	4		4	0,4		9	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям

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 Надоор 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.О.17 Офисное прикладное программирование

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
2 з.е	бакалавриат	3 курс, 5 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.В.ДВ.03.01)	«Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» (Б2.О.01.01(Н))

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины ознакомить студентов с объектно-ориентированной интегрированной средой пакета Microsoft Office и средствами разработки модулей, взаимодействующих с документами Word и книгами Excel. Изучить средства создания пользовательского интерфейса, также познакомиться с технологиями обмена внешними данными в рамках механизмов DAO и ADO и с основными элементами информационной технологии COM.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Знание технологий Microsoft Office, методов разработки системного и прикладного программного обеспечения.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	Зачет

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Часы СРС	Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет		
Введение в VBA. Общие объекты VBA.	2					4	Изучение лекционного материала.
Структура приложения Word. Иерархия объектов. Коллекции Word.	1		4			4	Изучение лекционного материала.
Структура приложения Excel. Иерархия объектов. Коллекции Excel.	2					6	Изучение лекционного материала.
Проектирование интерфейса. Объект UserForm и элементы управления. Свойства. Методы. События.	3		2			2	Изучение лекционного материала.
Создание пользовательских объектов. Типы и классы. Модуль класса - способ образования нового класса.	2		4			6	Изучение лекционного материала. Реализация практической задачи с использованием основных коллекций Excel.
Списки Excel как база данных.	2					2	Изучение лекционного материала. Подготовка к лабораторным работам.
Объекты доступа к данным (DAO). Назначение DAO.	2		6			6	Реализация практической задачи с использованием DAO. Проработка изученных технологий разработки ПО.

Основы СОМ-технологии. Наследование, встраивание и связывание. Элементы управления Active-X.	2					8,15	Изучение лекционного материала, рассмотрение практических задач.
Индивидуальные консультации в семестре				1,6			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета					0,25		
Всего	16		16	1,6	0,25	38,15	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
1. Лабораторные работы	70%	в течение семестра	Реализация предложенных задач.
2. Зачет	30%	в конце семестра	Знание теоретического материала и умение применить изученные методы и подходы к проектированию программного обеспечения.

Литература
<p><b>Основная литература:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Поляков В. П., Косарев В. П., Порохина И. Ю. и др. Информатика для экономистов. Практикум: учебное пособие для академического бакалавриата, 270 с. Москва: Юрайт 2010</li> <li>Фролова Ю. В. Офисные приложения и компьютерная графика: учебное пособие, 251 с. Изд-во ОмГУ 2005</li> <li>Штайнер Г. VBA 6. 3 : Справочник, 784 с. Лаборатория Базовых Знаний 2002</li> </ol> <p><b>Дополнительная литература</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Заика А. VBA в MS Office 2007 [Электронный ресурс]. <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/494/350/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/494/350/info</a> НОУ «ИНТУИТ» 2003 – 2019</li> <li>Биллиг В. Основы офисного программирования и язык VBA [Электронный ресурс]. <a href="http://www.intuit.ru/studies/courses/112/112/info">http://www.intuit.ru/studies/courses/112/112/info</a>. НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2019.</li> </ol>
<p><b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b></p> <p><b>Перечень лицензионного и программного обеспечения:</b> Операционная система (ОС) Windows 7 (или выше). Пакет Microsoft Office (Excel, Word, Access) 2007, 2010.</p> <p><b>Базы данных и информационно-справочные системы, в том числе зарубежные</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>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>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.П.В.01 Теория массового обслуживания II

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс, 8 семестр	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, Функциональный анализ, Линейная алгебра и аналитическая геометрия, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей и случайные процессы I-II.	нет

Цель и задачи дисциплины		
Цель освоения – 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
Студент способен применять методы теории массового обслуживания для построения адекватных математических моделей реальных процессов; способен собирать, обрабатывать данные для построения математических моделей, расчетов, используя аппарат теории массового обслуживания	<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
<b>Раздел 1 Теория потоков событий.</b>							
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 пуассоновские потоки.	4	4				4	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к практическим занятиям
Полумарковские потоки. Методы исследования специальных потоков.	2	2				6	изучение учебного материала, публикаций; подготовка к контрольной работе

<b>Раздел 2 Марковские модели массового обслуживания.</b>							
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
<b>Раздел 3 Полумарковские модели СМО</b>							
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
Индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Прохождение аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,25		
Всего	32	32		5,2	0,25	38,55	

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

<b>Литература</b>
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.
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
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. <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408764">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000408764</a> 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. <a href="http://stu.sernam.ru/book_rop.php?id=50">http://stu.sernam.ru/book_rop.php?id=50</a>

## Б1.П.В.02 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.В.ДВ.03.01)	«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 (ООА/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	8					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).	8					2	Изучение лекционного материала.
Гибкие методологии разработки. Agile. Scrum и Kanban.	2					2	Изучение лекционного материала.
Методологии управления проектами.	12					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. Вильямс 2011.
  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.В.ДВ.01.01 Непараметрические методы анализа данных Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс 8 семестр	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><i>Цель дисциплины</i> – изучить современные методы обработки статистических данных в условиях непараметрической модели при неизвестном распределении наблюдений.</p> <p><i>Задачи дисциплины</i> – 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 <i>неизвестного</i> 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		В течение семестра	Пятибалльная шкала
– Экзамен		В конце семестра	

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.01.02 Дополнительные главы математической статистики

### Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	Бакалавриат	4 курс 8 семестр	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

Цель дисциплины состоит в том, чтобы ознакомить бакалавров с новым, быстро развивающимся направлением в математической статистике, получившем название «робастная статистика», и которое выделено американским статистиком Тьюки, стоявшим у истоков этого направления, в статистику третьего поколения, после параметрической и непараметрической статистики. Цель курса - привлечь внимание бакалавров, как потенциальных пользователей, к богатому арсеналу разработанных статистических процедур, предназначенных для обработки реальных статистических данных экспериментов. На практике при решении задач в различных предметных областях техники, экономики, медицины, социологии и многих других, реальные статистические данные, как правило, содержат выпадающие наблюдения, грубые ошибки, (выбросы), которые приводят к существенным искажениям статистических выводов. В частности, многие стандартные процедуры нормальной теории оказались очень чувствительны даже к незначительным отклонениям от нормального распределения наблюдений. В теории робастной статистики разработаны процедуры, которые «защищены» от наличия выбросов в выборке, и которые устойчивы (робастны) к различным отклонениям от принятой статистической модели эксперимента. В данном курсе обсуждается понятие «супермодель», с помощью которого описывают различные возможные отклонения от принятой модели наблюдений в условиях реального эксперимента. Обсуждаются общие типы M-, L-, R-робастных оценок функционалов, которые характеризуют различные числовые характеристики случайных величин. Приводятся примеры построения робастных оценок параметров положения и масштабного параметра. Изучаются их свойства робастности на конкретных примерах в рамках различных супермоделей.

Задачи дисциплины – изучить общие типы статистических моделей эксперимента (параметрические, непараметрические, различные типы супермоделей, описывающие наличие выбросов в выборке, и отклонения от нормальной модели наблюдений). Знать общие типы робастных оценок функционалов от распределения наблюдений. Знать методы изучения асимптотических распределений робастных оценок функционалов и их числовые характеристики устойчивости (чувствительность к грубым ошибкам, к группировке данных, предел устойчивости).

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Уметь обосновать адекватность статистической модели эксперимента, используя непараметрические тесты Колмогорова-Смирнова, Крамера-Мизеса, и технику хи-квадрат при решении задачи согласия с простой и сложной гипотезой. Изучить метод Мизеса для нахождения асимптотических распределений тестовых статистик и выборочных оценок параметров. Уметь вычислять функции влияния Хампеля, асимптотические дисперсии оценок и их числовые характеристики робастности. Изучить процедуру Ходжеса-Лемана.</p> <p>Уметь применять на практике непараметрические и робастные процедуры обработки статистических данных экспериментов при наличие выбросов в выборке, и при возможных отклонениях от гауссовской модели наблюдений. Уметь использовать таблицы «Математической статистики» при построении критических областей тестов для типовых задач проверки статистических гипотез при конечных объемах выборки.</p>	<p>– лекции; – лабораторные работы.</p>	<p>– проверочные самостоятельные и контрольные работы; – 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	4				10	Изучение учебного материала.
Раздел 2. Робастные оценки	6					10	Изучение учебного материала.
Раздел 3. Проверка гипотез	6	12				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> <li>5. Шуленин В.П. Робастные методы математической статистики. – Томск: Изд-во НТЛ, 2016. – 260с.</li> <li>6. Shulenin V. P. Robust Methods of Mathematical Statistics. Tomsk: Scientific Technology Publishing House. 2020. 260 p.</li> </ol>

**Б1.П.В.ДВ.02.01 Эконометрическое моделирование  
и стохастические процессы  
Аннотация**

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Васильев Вячеслав Артурович, д.ф.-м.н., профессор	Кафедра системного анализа и математического моделирования НИ ТГУ

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
«Теория вероятностей и случайные процессы I-II», «Математическая статистика», «Эконометрика»	

**Цель и задачи дисциплины**

**Цель** дисциплины. Приобретение студентами глубоких и современных знаний о методах и роли построения математических моделей эконометрики. Изучение различных методик эконометрического моделирования с использованием теории стохастических процессов.

**Задачи** дисциплины. Ознакомить студентов с теоретическими и практическими основами эконометрического моделирования, с математическими методами и математическими моделями эконометрики, рассмотреть основные принципы эффективного использования математических методов и моделей эконометрики при решении задач, имеющих экономический смысл. Решения таких задач стимулирует развитие математического аппарата в экономической теории, финансовой математики и ряда других современных отраслей математики.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p><b>Знать:</b> состав, структуру, особенности алгоритмов моделирования, построенных по статистическим данным; основы анализа временных рядов и экспертные методы эконометрического моделирования; основные достоинства и недостатки алгоритмов, построенных при использовании стохастических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b> выбрать модель и метод в соответствии с поставленной задачей; подготовить данные для последующей их обработки; адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи; строить математические модели экономики и финансовой математики; решать задачи гарантированного оценивания параметров и адаптивного оптимального прогнозирования динамических систем.</p> <p><b>Владеть:</b> современными методами обработки и анализа данных для построения эффективных алгоритмов эконометрики и прогноза; навыками практического использования различных алгоритмов прогноза для решения конкретных прикладных задач эконометрики и финансовой математики.</p>	Лекции	Экзамен

**Содержание дисциплины**

Темы занятий	Контактные часы					Часы СРС	Самостоятельная работа Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Экзамен		
Раздел 1. Основные понятия теории	4					2	Изучение учебного материала

вероятностей, математической статистики и случайных процессов							
Раздел 2. Теория мартигалов	7	4				6	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.
Раздел 3. Основные модели страховой и финансовой математики	3	2				4,6	Изучение учебного материала, выполнение контрольных заданий, подготовка к коллоквиуму.
Раздел 4. Винеровский процесс	2	4				2	Изучение учебного материала
Раздел 5. Стохастические динамические системы с дискретным временем	2	4				2	Изучение учебного материала
Раздел 6. Интеграл Ито. Стохастические дифференциальные уравнения	6	2				3	Изучение учебного материала
Раздел 7. Оптимальное и адаптивное прогнозирование	8					2	Изучение учебного материала
Подготовка к промежуточной аттестации в форме экзамена				2,4		33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	16		4,4	0,3	55,3	

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

Литература
<p>Основная:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Горобец Б. С. Теория вероятностей, математическая статистика и элементы случайных процессов : упрощенный курс . – Москва: Кн. дом "ЛИБРОКОМ", 2013</li> <li>Андерсон Т. Статистический анализ временных рядов. – Москва: Мир, 1976</li> <li>Гихман И.И., Скороход А.В. Введение в теорию случайных процессов. – Москва: Наука, 1972</li> <li>Ширяев А.Н. Вероятность. – Москва: Наука, 1990</li> <li>Васильев В.А. Прогнозирование, моделирование, идентификация динамических систем с дискретным временем. Учебное пособие по курсу "Идентификация". – Томск: Изд-во ТомГУ, 2000</li> </ol> <p>Дополнительная</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Валентинов В. А. Эконометрика : учебник. – Москва: Дашков и К°, 2012</li> <li>Бородич С. А. Эконометрика. Практикум : учебное пособие : [для экономических специальностей вузов]. – Москва [и др.]: ИНФРА-М [и др.], 2014</li> <li>Розанов Ю.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы. – Москва: Наука, 1987</li> <li>Васильев В.А., Добровидов А.В., Кошкин Г.М. Непараметрическое оценивание функционалов от распределений стационарных последовательностей. – Москва: Наука, 2004</li> <li>Tatiana V. Dogadova, Marat I. Kusainov and Vyacheslav A. Vasiliev. Truncated estimation method and applications. Serdica. Mathematical Journal Bulgarian Academy of Sciences Institute of Mathematics and Informatics, 2017</li> </ol>

## Б1.П.В.ДВ.02.02 Стохастические дифференциальные уравнения

### Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Конев Виктор Васильевич, д-р физ.-мат. наук, профессор.	Кафедра системного анализа и математического моделирования НИ ТГУ

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

#### Цель и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины. Подготовка студентов к изучению на современном уровне вероятностных курсов, математической физики, теории управления, метода вычислений и др., а также к выполнению курсовых и дипломных работ.

**Задачи** дисциплины. Ознакомление студентов с основными видами стохастических моделей дискретного и непрерывного типа, с теорией последовательного оценивания динамических систем, а также с основами моделирования финансовых показателей.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p><b>Знает:</b> основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой (ИОПК-1.3)</p> <p><b>Умеет:</b> работать с учебной литературой (ИОПК-1.1), выполнять стандартные действия, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин (ИОПК-1.2), отбирать среди существующих математических методов, наиболее подходящие для решения задачи (ИОПК-2.3), применять современный математический аппарат для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области (ИОПК-3.1), собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов (ИОПК-3.2), критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели (ИОПК-3.3), проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования (ИПК-1.1).</p> <p><b>Владет:</b> навыками применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности (ИОПК-1.4).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</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
Стохастические процессы при моделировании динамических систем	4	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к

с дискретным и непрерывным временем.							занятиям
Гауссовские и условно-гауссовские модели.	4	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Модели скользящего среднего, авторегрессии, смешанная модель авторегрессии и скользящего среднего, авторегрессионная модель условной неоднородности.	4	2				3	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Модели, основанные на броуновском движении. Построение броуновского движения на основе функций Хаара.	4	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Стохастический интеграл по броуновскому движению. Формула Ито.	4	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Последовательный анализ в задачах идентификации динамических систем с дискретным и непрерывным временем.	4	2				2	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Модель Блэка-Мерттона-Шоулса. Расчет рациональной стоимости стандартного опциона-колл Европейского типа на основе теоремы Гирсанова.	4	2				4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Семимартингальные модели эволюции финансовых показателей.	4	2				2,6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Подготовка к промежуточной аттестации				2,4		33,7	
Прохождение промежуточной аттестации в форме экзамена				2	0,3		
Всего	32	16		4,4	0,3	55,3	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Экзамен	100	В конце семестра	<p><b>Уровень знания:</b> знание основных понятий и определения дисциплины.</p> <p><b>Уровень умения:</b> умения оперировать основными понятиями и определениями.</p> <p><b>Уровень владения:</b> владение навыками применения основных понятий и определений; навыками практического использования теории функционального анализа.</p>

Литература
1. Ширяев А. Н. Вероятность : Учеб. пособ. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. / А. Н. Ширяев – М: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 640 с.
2. Ширяев А. Н. Основы стохастической финансовой математики: в 2 т./ А. Н. Ширяев – Москва: ФАЗИС, 1998. – Т. 1-2.
3. Конев В. В. Последовательные оценки параметров стохастических динамических систем / В. В. Конев – Томск: Изд-во Томск. ун-та, 1985. – 267 с.

## Б1.П.В.ДВ.03.01 Алгоритмы и структуры данных II Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е.	бакалавриат	2 курс, 4 семестр	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), Алгоритмы и структуры данных I (Б1.О.В.03), Объектно-ориентированное программирование (Б1.О.В.02).	

Цель и задачи дисциплины		
<p>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.</p>		
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>	Зачет с оценкой

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Самостоятельная работа	
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой	Часы СРС	Задания
Алгоритмы внешней сортировки	7	4	4			7,4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Структура данных – деревья и алгоритмы работы с ними	16	8	7			7,4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Алгоритмы кодирования и сжатия информации	5	2	3			4,4	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Методы хеширования	4	2	2			3,6	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	16	16	5,2	0,25	38,55	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Зачет с оценкой	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.В.ДВ.03.02 Логическое программирование Аннотация

Трудоемкость	Уровень	Период изучения	Вид дисциплины	Формат	Язык
3 з.е	бакалавриат	2 курс, 4семестр	по выбору	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.В.06), «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.О.В.02), «Алгоритмы и структуры данных I» (Б1.О.В.03)	

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины ознакомить с основами языка логического программирования Пролог, в основе которого лежит логика предикатов. Решение задач с помощью языка Пролог выражаются с помощью фактов, представляющих отношение между объектами, правил и целей, требующих доказательств.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
Знание логического языка программирования и основных подходов решения задач с помощью него.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Практические занятия</li> <li>• Лабораторные работы</li> </ul>	Контрольные работы Зачет с оценкой.

Содержание дисциплины							
Темы занятий	Контактные часы					Часы СРС	Задания
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Консультации	Зачет с оценкой		
Императивные и декларативные языки программирования. Достоинства и недостатки языка Visual Prolog	2					1	Изучение лекционного материала.
Математические основы логического программирования	3					2	Изучение лекционного материала.
Факты и правила. Переменные и анонимные переменные. Цели и составные цели.	4	3	3			2	Изучение методов. Подготовка к лабораторным работам.
Рекурсия. Хвостовая рекурсия. Организация циклов на основе рекурсии.	4	2	2			3	Изучение лекционного материала. Рассмотрение практических задач.
Рекурсивное определение списка. Операции над списками.	4	2	2			2	Изучение лекционного материала. Рассмотрение практических задач.
Представление множеств с помощью списков	4	2	2			2	Изучение лекционного материала. Рассмотрение практических задач.
Структура дерева в языке Visual Prolog.	2	2	2			2	Изучение лекционного материала. Рассмотрение практических задач.

Работа с файлами.	2					2	Изучение лекционного материала.
Классы и объекты.	3	3	3			2,8	Изучение лекционного материала. Рассмотрение практических задач.
Графический интерфейс в Visual Prolog.	4	2	2			2	Изучение лекционного материала. Рассмотрение практических задач.
Индивидуальные консультации в семестре				3,2			
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,25		
Всего	32	16	16	5,2	0,25	38,55	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес (в итоговой оценке, %)	Период	Критерии оценки
1. Лабораторные работы	80%	в течении семестра	Реализация всех предложенных задач.
2. Зачет с оценкой	20%	в конце семестра	Знание теоретического материала и умение реализовать изученные подходы.

#### Литература

- **Основная литература:**
  1. Братко И. Программирование на языке пролог для искусственного интеллекта, 559 с., Мир.1990
  2. Ездаков А. Л. Функциональное и логическое программирование: учебное пособие: [для студентов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Прикладная математика и информатика"], 118 с., Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний 2014
  3. Сергиевский Г. М. Функциональное и логическое программирование : [учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению "Информатика и вычислительная техника"], 317 с. Москва: Академия 2010.
- **Дополнительная литература**
  4. Ефимова Е. Основы программирования на языке Visual Prolog[Электронный ресурс], URL: <http://www.intuit.ru/studies/courses/12333/1180/info> , НОУ «ИНТУИТ», 2003 – 2019.
  5. В. В. Андреева. Логическое программирование на языке Visual Prolog : учебное пособие, 102 с., Том. гос. ун-т 2013

#### Дополнительные рекомендации к дисциплине

Лабораторные работы выполняется в интегрированной среде разработки Microsoft Visual Studio Community C++ 2017.

#### 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.В.ДВ.04.01 Математические модели менеджмента**  
**Аннотация**

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

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

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
	«Экономико-математическое моделирование», «Математические модели теории рисков», «Методы социально-экономического моделирования».

Цель и задачи дисциплины		
Цель дисциплины – получение студентами знаний, умений, навыков, необходимых при научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области менеджмента, а также анализировать и оценивать возникающие риски.		
Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<p>Обучающийся сможет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать системы проблем, возникающих при проектировании вмешательств в управленческую ситуацию.</li> <li>- применять метод проб и ошибок при поиске оптимальных решений в области менеджмента с учетом рисков.</li> <li>- выбирать оптимальные методы реализации информационных систем в области менеджмента с использованием математических моделей</li> </ul>	<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 менеджмента	6	12		1		13	Реферат, контрольная работа
Раздел 2. Обзор математических методов, применяемых в менеджменте	4	8		1		13	Доклад, контрольная работа
Раздел 3. Математические модели менеджмента	6	12		0,4		13,6	Доклад, контрольная работа
Подготовка к промежуточной аттестации						15,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,25		

Всего	16	32		4,4	0,25	55,35	
-------	----	----	--	-----	------	-------	--

<b>Оценивание</b>			
<b>Вид работы</b>	<b>Удельный вес</b>	<b>Период</b>	<b>Критерии оценки</b>
Зачет с оценкой	100 %	в конце семестра	Оценка выставляется по результатам устного собеседования

<b>Литература</b>
1. Тарасенко В.Ф. Моделирование систем менеджмента. – Томск, Изд. ТУСУР, 2018. 2. Виханский О.С., Наумов А.И. Менеджмент – М.: ИНФРА-М, 2014 3. Акофф Р.Л. Основы исследования операций – М.: МИР, 1971 4. Акофф Р.Л. Планирование в больших экономических системах – М.: Советское радио, 1971
<b>Дополнительные рекомендации к дисциплине</b>
1. Тарасенко Ф.П. Прикладной системный анализ. – М.: КНОРУС, 2017. 2. Мескон М. Основы менеджмента. – М.: Вильямс, 2012 3. Жолобова И.Г., Тарасенко В.Ф., Вусович О.В. Управление рисками. Документированная процедура. Томск: ТГУ, 2018.

## Б1.П.В.ДВ.04.02 Управленческий учёт Аннотация

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

Преподаватель	Структурное подразделение
Ерёмина Наталия Леонидовна, кандидат технических наук	Кафедра системного анализа и математического моделирования

Пререквизиты	Параллельно осваиваемые дисциплины
Микроэкономика, Математические методы финансового анализа	Экономико-математическое моделирование

### Цель и задачи дисциплины

**Цель** дисциплины: формирование системы знаний и умений использования управленческого учета как инструмента планирования, учета и анализа деятельности организации, обеспечивающего способность интерпретировать информацию о деятельности предприятия для оценки уровня рисков организации и принятия управленческих решений

**Задачи** дисциплины: усвоение основных положений информационного подхода к анализу и синтезу объектов, явлений и систем; введение в вероятностно-статистические модели системы передачи информации, усвоение ее аксиоматических положений и разработанных на их основе методов приема и передачи информации.

Результаты обучения	Методы обучения	Методы оценивания
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Знать: нормативно-правовые основы регулирования, ведения управленческого учета в Российской Федерации; парадигмы управленческого учета; характеристику основных направлений управленческого учета, задачи и особенности их информационного обеспечения; основные принципы и формы раскрытия информации в учете для целей принятия управленческих решений; методы калькуляции себестоимости продукции, оперативного планирования (бюджетирования), анализа затрат для разных направлений учета; особенности управленческого учета как совокупности технологий внутрифирменного управления.</li> <li>• Уметь: квалифицировать факты хозяйственной жизни организации; осуществлять классификационный анализ затрат; использовать различные методы расчета результатов деятельности организации и ее сегментов и объяснять различия в величине оценок этих результатов; выявлять связь между управлением затратами и финансовыми результатами организации в целом, ее сегментов и бизнес-процессов; построить систему оперативных планов (бюджетов) организации и контроля их исполнения; разрабатывать управленческие процедуры и методы контроля; оценивать потребность в ресурсах и планировать их использование при решении задач в профессиональной деятельности; решать проблемы в профессиональной деятельности на основе анализа и синтеза; использовать для решения управленческих, аналитических и исследовательских задач современные методы, технические средства и информационные технологии.</li> <li>• Владеть: инструментальными средствами для обработки информации в соответствии с поставленной научной или управленческой задачей, анализа результатов расчетов и обоснования полученных выводов; приемами интерпретации результатов проведенных исследований и расчетов и их объяснения пользователям в системе управления организацией; методами проведения расчетов экономических показателей; методами визуализации процессов производимых расчетов и их результатов; способностью анализировать финансовую информацию и принимать участие в подготовке управленческих решений; навыками обоснования рекомендаций в части изменения (улучшения) основных показателей хозяйственной деятельности организации.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Лекции</li> <li>• Семинары</li> <li>• Решение задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тест</li> <li>• Задание</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
1. Сущность и назначение экономического учета	4	2				6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
2. Учет затрат	6	16				16	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
3. Бюджетирование	6	14				17,6	Изучение учебного материала, подготовка к занятиям
Подготовка к промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2,4		15,75	
Прохождение промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой				2	0,25		
Всего	16	32		4,4	0,25	55,35	

Оценивание			
Вид работы	Удельный вес	Период	Критерии оценки
Тест 1	10	В течение семестра	7 и более баллов – зачтено Менее 7 баллов – не зачтено
Тест 2	10	В течение семестра	7 и более баллов – зачтено Менее 7 баллов – не зачтено
Задание 1	15	В течение семестра	Задание выполнено, на все вопросы по заданию даны ответы – зачтено Задание не выполнено, не на все вопросы даны ответы – не зачтено
Задание 2	15	В течение семестра	Задание выполнено, на все вопросы по заданию даны ответы – зачтено Задание не выполнено, не на все вопросы даны ответы – не зачтено
Зачет с оценкой	50	В конце семестра	Отлично – даны полные ответы на оба вопроса билета Хорошо – даны ответы на оба вопроса билета, но есть негрубые ошибки и неточности Удовлетворительно – даны неполные ответы на оба вопроса билета, есть грубые ошибки и неточности, но которые студент может исправить самостоятельно Неудовлетворительно – не дан ответ на один из вопросов, или допущены грубые ошибки, которые студент не может исправить самостоятельно

Литература
1. Волкова О.Н. Управленческий учет : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета. М.: Юрайт, 2019.
2. Глуценко А.В. Стратегический учет : учебник и практикум для бакалавриата, специалитета и магистратуры. М.: Юрайт, 2019.
3. Чая В.Т. Управленческий учет : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета. М.: Юрайт, 2019.
4. Шляго Н.Н. Управленческий учет для менеджеров в 2 ч.: учебник и практикум для

## 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>
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Павловская Т. А. С/С++. Процедурное и объектно-ориентированное программирование : / Татьяна Павловская. - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2015. - 495 с.:</li> <li>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.</li> </ol>
<b>Дополнительная литература</b>
<ol style="list-style-type: none"> <li>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)</li> <li>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.</li> <li>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.</li> </ol>
<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.В.06), «Базы данных» (Б1.О.В.01), «Объектно-ориентированное программирование» (Б1.О.В.02)»	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		
			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.