

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

« 11 » ноября 2021 г.



**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Теория вероятностей

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

**Профиль: Прикладная математика и информатика**

ОС составил:

д-р техн. наук, профессор  
профессор кафедры теории вероятностей  
и математической статистики



А.А. Назаров

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, профессор,  
и.о. заведующего кафедрой теории вероятностей  
и математической статистики



С.П. Моисеева

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Оценочные средства (ОС)** являются элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным естественнонаучным и математическим дисциплинам.	ОР-1.1 – способен подбирать и обрабатывать информацию относительно выбранной темы исследования; ОР-1.2 – способен правильно цитировать и делать ссылки на используемые источники в письменных работах; ОР-1.3 – способен создать и отредактировать профессионально ориентированные тексты научного стиля	Сформированные систематические знания, умения и навыки	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания, и в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками умения и навыки	Общие, но не структурированные знания и, в целом успешные, но не систематические и осуществляемые умения и навыки	Фрагментарные знания, частично освоенные умения и навыки
	ИОПК-1.2. Демонстрирует навыки выполнения стандартных действий, решения типовых задач с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых математических и естественнонаучных дисциплин.	ОР-2.1 – способен решать типовые задачи, применяя понятия теории вероятностей и случайных процессов				

	<p>ИОПК-1.3. Демонстрирует навыки использования основных понятий, фактов, концепций, принципов математики, информатики и естественных наук для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой.</p>	<p>ОР-3.1 – способен использовать основные понятия, факты, принципы теории вероятностей и случайных процессов для решения прикладных задач</p>				
	<p>ИОПК-1.4. Демонстрирует понимание и навыки применения на практике математических моделей и компьютерных технологий для решения практических задач, возникающих в профессиональной деятельности.</p>	<p>ОР-4.1 – способен применять на практике математические модели, используя аппарат теории вероятностей, а также компьютерные технологии для решения задач в профессиональной деятельности</p>				
<p>ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем в своей предметной области.</p>	<p>ОР-5.1 – способен применять современный математический аппарат (теории вероятностей) для построения адекватных моделей реальных систем</p>				

	<p>ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>ОР-6.1 – способен собирать и обрабатывать данные, используя аппарат теории вероятностей для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов</p>				
	<p>ИОПК-3.3. Демонстрирует способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характер разрабатываемой математической модели.</p>	<p>ОР-7.1 – способен критически подходить к задаче построения математических моделей</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>ОР-8.1 – способен применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения различных задач в области профессиональной деятельности, используя аппарат теории вероятностей</p>				

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, кейсы, вопросы и др.)
1.	Случайные события	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-2.1, ОР-3.1	Домашние задания, контрольные работы, теоретические вопросы экзамена
2.	Случайные величины	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-2.1, ОР-3.1, ОР-4.1, ОР-5.1, ОР-6.1	Домашние задания, контрольные работы, теоретические вопросы экзамена
3.	Предельные теоремы	ОР-1.1, ОР-1.2, ОР-1.3, ОР-2.1, ОР-3.1, ОР-7.1, ОР-8.1	Домашние задания, контрольные работы, теоретические вопросы экзамена

### 3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения

#### 3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Текущий контроль по дисциплине осуществляется на основании проверки контрольных работ и домашних заданий, выполняемых студентами в течение семестра.

#### 3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Примерный перечень теоретических вопросов по теме 1:

1. Аксиоматическое определение случайных событий.
2. Действия над случайными событиями.
3. Определение вероятности случайного события.
4. Свойства вероятностной меры и вероятностей событий.
5. Теорема сложения вероятностей.
6. Независимость случайных событий.
7. Условная вероятность события.
8. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
9. Схема Бернулли.
10. Теорема Муавра-Лапласа.
11. Теорема Пуассона.
12. Простейший поток однородных событий.

Примерный перечень теоретических вопросов по теме 2:

1. Случайные величины как измеримые функции.
2. Функция распределения случайной величины.
3. Дискретные и непрерывные случайные величины.
4. Плотность распределения вероятностей.
5. Преобразование многомерных случайных величин.
6. Интегралы Лебега и Стильеса.
7. Числовые характеристики случайных величин.
8. Характеристическая функция и её свойства.
9. Связь моментов случайной величины с её характеристической функцией.
10. Условная вероятность, условное математическое ожидание.

Примерный перечень теоретических вопросов по теме 3:

1. Типы сходимости случайных величин.
2. Соотношения между различными типами сходимости случайных величин.
3. Центральная предельная теорема.
4. Условия Линдеберга и Ляпунова.
5. Теоремы Линдеберга и Ляпунова.
6. Интегралы Лебега и Стильтьеса.
7. Неравенство Чебышева.
8. Закон больших чисел.
9. Лемма Бореля-Контелли.
10. Усиленный закон больших чисел.
11. Теоремы Колмогорова и Бореля.
12. Понятие центральной предельной проблемы.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

##### **4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.**

Индикаторы ИОПК-1.1 и ИОПК-1.2 проверяются в ходе текущего контроля по дисциплине в виде самостоятельных и контрольных работ. Студент должен выполнить задания текущего контроля прежде, чем приступать к итоговому контролю. Выполнение всех заданий текущего контроля является обязательным условием получения оценок «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно». При невыполнении заданий текущего контроля ставится оценка «неудовлетворительно».

##### **4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.**

Экзамен в четвертом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Первый вопрос билета соответствует теме 1 и проверяет ИОПК-1.3 и ИОПК-1.4. Второй вопрос билета соответствует теме 2 и проверяет ИОПК-3.1 и ИОПК-3.2. Третий вопрос билета соответствует теме 3 и проверяет ИОПК-3.3 и ИОПК-3.4. Все три вопроса предполагают письменный ответ в развернутой форме и беседу с преподавателем по материалу билета.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины по трём темам и по текущему контролю.

Оценка «хорошо» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины по трём темам и по текущему контролю, однако испытывает затруднения при беседе.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины по двум темам из трех и по текущему контролю, испытывает затруднения при беседе.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если студент демонстрирует результаты освоения дисциплины по одной или двум темам из трех и не справляется с текущим контролем или не может поддержать беседу по вопросам из билета.