

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр: 4

№	Вид деятельности	Семестр
		4
1	Лекции, час.	32
2	Практические занятия, час.	32
3	Лабораторные занятия, час.	
4	Занятий в контактной форме без учета промежуточной аттестации, час, из них	66
5	в электронной форме, час.	
6	из них аудиторных занятий, час.	64
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	32
8	консультаций, час.	2
9	Самостоятельная работа, час.	40
10	в том числе на выполнение письменных работ, час	
11	Форма аттестации (экзамен, зачет, дифференцированный зачет), час	Э 2
12	Всего зачетных единиц ¹	3

Новосибирск 2019

¹С учетом выделенных часов на промежуточную аттестацию

Рабочая программа дисциплины составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА.

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА введен в действие приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1 Дисциплины (модули); обязательная часть, обязательная дисциплина.

Рабочая программа дисциплины утверждена решением Ученого совета факультета информационных технологий от 02.07.2019, протокол № 75.

Программу разработал:

Доцент кафедры общей информатики ФИТ,
кандидат физико-математических наук

А. А. Быстров

Заведующий кафедрой общей информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук

Д.Е. Пальчунов

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук

А.А. Романенко

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА, направленность (профиль): ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ И КОМПЬЮТЕРНЫЕ НАУКИ по очной форме обучения на русском языке.

Место в образовательной программе: Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» развивает знания, умения и навыки, сформированные у обучающихся по результатам изучения следующих дисциплин: «Математический анализ», «Алгебра и геометрия».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» реализуется в 4 семестре в рамках обязательной части дисциплин (модулей) Блока 1 и является обязательной дисциплиной.

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» направлена на формирование компетенций:

Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1), в части следующих индикаторов достижения компетенции:

ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.

ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

Перечень основных разделов дисциплины:

Вероятностное пространство. Независимые события. Условная вероятность. Распределения случайных величин. Числовые характеристики распределений. Предельные теоремы. Оценивание неизвестных параметров. Доверительные интервалы. Проверка статистических гипотез.

При освоении дисциплины студенты выполняют следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, консультации, самостоятельная работа. В учебном процессе предусматривается использование активных и интерактивных форм проведения занятий. В том числе, предполагается решение задач в группах.

Самостоятельная работа включает: подготовку к практическим занятиям по разделам дисциплины, подготовку к экзамену.

Общий объем дисциплины – 3 зачетных единиц (108 часов).

Правила аттестации по дисциплине. Текущий контроль по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется на практических занятиях и заключается в проверке домашних заданий, выполнении контрольной работы по теме «Теория вероятностей» и выполнении расчетного задания по теме «Интервальное

оценивание и статистические критерии согласия». По результатам выполнения этих работ выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Оценка «зачтено» по результатам выполнения контрольной работы и расчетного задания является одним из условий успешного прохождения промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится по завершению каждого периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена включает два этапа: портфолио и экзамен. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать все работы, входящие в структуру портфолио. Экзамен проводится в устной форме. На экзамене студенту предлагается билет, содержащий два теоретических вопроса по курсу. Также студенту могут быть предложена задача и/или дополнительные вопросы по курсу. Результаты промежуточной аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации. Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции. Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции. Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»: <http://www.nsu.ru/mmfm/tvims/>

1. Внешние требования к дисциплине

Таблица 1.1

Компетенция ОПК-1: способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, в части следующих индикаторов достижения компетенции:	
ОПК-1.1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.
ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий		
	Лекции	Практики	Самостоятельная работа
ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.			
1. Знать основные понятия курса, вводимые в курсе математические объекты и связи между ними	+	+	+
2. Знать основные методы статистической обработки данных.	+	+	+
ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.			
3. Уметь строить математические модели случайных явлений и экспериментов, в рамках этих моделей рассчитывать различные вероятностные характеристики изучаемых явлений	+	+	+
4. Уметь анализировать основные статистические закономерности	+	+	+
5. применять программные средства для статистической обработки массивов числовых данных.	+	+	+

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 4			
1. Вероятностное пространство.	0	4	1,3
2. Независимость и условная вероятность.	0	4	1,3
3. Случайные величины и их распределения.	0	6	1,3
4. Числовые характеристики распределений.	0	6	1,3
5. Предельные теоремы.		2	1,3
6. Выборочный метод. Оценивание неизвестных параметров.	0	4	1,2,4
7. Доверительные интервалы.	0	3	1,2,4,5
8. Проверка статистических гипотез.	0	3	1,2,4,5
Итого:		32	

Таблица 3.2

Темы практических занятий	Активные формы, час. (входит в общее кол-во часов)	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Тема 1. Вероятностное пространство, классическая и геометрическая вероятность	4	4	1,3	Обучающиеся учатся строить математические модели случайных явлений и в рамках этих моделей вычислять вероятности случайных событий.
Тема 2. Независимость событий, схема Бернулли. Условная вероятность.	4	4	1,3	Обучающиеся знакомятся с математическими моделями, основанными на концепции независимости и учатся находить апостериорные вероятности.
Тема 3. Распределения случайных величин. Преобразования случайных величин.	4	4	1,3	Обучающиеся знакомятся с понятием случайных величин и способами их изучения.
Тема 4. Числовые характеристики распределений.	4	4	1,3	Обучающиеся учатся вычислять основные числовые характеристики распределений.

Тема 5. Предельные теоремы.	2	2	1,3	Обучающиеся учатся решать задачи прогноза с помощью основных вероятностных закономерностей.
Тема 6. Основы выборочного метода.	2	2	1,2,4	Обучающиеся знакомятся концепцией статистического анализа числовых данных и основными выборочными характеристиками.
Тема 7. Точечное оценивание	4	4	1,2,4	Обучающиеся учатся находить точечные оценки неизвестных параметров и проверять их свойства.
Тема 8. Интервальное оценивание	4	4	1,2,4,5	Обучающиеся учатся находить интервальные оценки неизвестных параметров и проверять их свойства.
Тема 9. Статистические критерии.	4	4	1,2,4,5	Обучающиеся решают задачи проверки статистических гипотез с помощью разных типов критериев.
Итого:	32	32		

4. Самостоятельная работа студентов

Таблица 4.1

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 4				
1	Подготовка к практическим занятиям по темам 1-7.	1,2,3,4	10	0
	Обучающиеся решают задачи из «Практикума по теории вероятностей» (Быстров, Ковалевский, Лотов, см. учебно-методическое обеспечение дисциплины), раздел «домашнее задание», нумерация параграфов соответствует нумерации занятий.			
2	Подготовка к практическим занятиям по темам 8,9.	1,2,3,4,5	6	0
	Обучающиеся решают задачи из «Практикума по теории вероятностей» и выполняют расчетное задание по темам «Интервальное оценивание» и «Статистические критерии согласия».			
3	Подготовка к экзамену	1,2,3,4	24	2
	Подготовка к экзамену по вопросам, представленным в фонде оценочных средств, являющихся приложением к рабочей программе дисциплины.			
Итого:			40	2

5. Образовательные технологии

В ходе реализации учебного процесса по дисциплине проводятся лекционные и семинарские занятия. Темы, рассматриваемые на лекциях и изучаемые самостоятельно, закрепляются на семинарах, по вопросам, вызывающим затруднения, проводятся консультации.

Для организации и контроля самостоятельной работы студентов, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (таблица 5.1).

Таблица 5.1

Информирование	bystrov@ngs.ru
Консультирование	bystrov@ngs.ru
Размещение учебных материалов	www.nsu.ru/mmftvims/materials.html

6. Правила аттестации студентов по учебной дисциплине

По дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится текущая и промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине).

Текущая аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» осуществляется на практических занятиях и заключается в проверке выполнения домашних заданий (решение задач) по каждой теме практических занятий.

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится по завершению периода ее освоения (семестра) в виде сдачи экзамена и включает 2 этапа: портфолио и экзамен. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать все работы, входящие в структуру портфолио: контрольную работу по темам 1-5 и расчетное задание по теме «Интервальное оценивание и статистические критерии согласия».

Экзамен проводится в устной форме. В процессе ответа на вопросы экзаменационного билета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

Результаты промежуточной аттестации определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

В таблице 6.1 представлено соответствие форм аттестации заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.1

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Семестр 4	
		Портфолио	Экзамен
ОПК.1	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+	+
	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	+	+

Оценочные средства, а также критерии оценки сформированности компетенций и освоения дисциплины в целом, представлены в Фонде оценочных средств, являющемся приложением 1 к настоящей рабочей программе дисциплины.

7. Литература

1. Быстров, Александр Александрович. Практикум по теории вероятности : учебное пособие : [для студентов 1 курса Физ. фак. НГУ] / А.А. Быстров, А.П. Ковалевский, В.И. Лотов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Физ. фак., Каф.высш. математики. Новосибирск : Редакционно-издательский центр НГУ, 2009. 117 с. : ил. ; 20 см. ISBN 978-5-94356-669-1. (93 экз.)
2. Лотов, Владимир Иванович. Теория вероятностей и математическая статистика : курс лекций / В.И. Лотов ; Федер. агентство по образованию, Новосиб. гос. ун-т, Фак. информ. технологий. Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2006. 127 с. : граф., табл. ; 20 см. ISBN 5-94356-411-X. (59 экз.)
3. Гнеденко, Борис Владимирович. Курс теории вероятностей : [Учеб.для мат. спец. ун-тов] / Б.В. Гнеденко. 6-е изд., перераб. и доп. М. : Наука, 1988. 447 с. : ил. (196 экз.)

Интернет-ресурсы

Таблица 7.1

№ п/п	Наименование Интернет-ресурса	Краткое описание
1	www.nsu.ru/mmf/tvims/materials.html	Учебные материалы кафедры теории вероятностей и математической статистики ММФ НГУ, включая pdf-версии пособий из раздела «Основная литература»

8. Учебно-методическое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методический комплекс по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»: <http://www.nsu.ru/mmf/tvims/>

8.2. Программное обеспечение

Для обеспечения реализации дисциплины используется стандартный комплект программного обеспечения (ПО), включающий регулярно обновляемое лицензионное ПО Windows и MS Office.

Специализированное программное обеспечение не требуется.

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Полнотекстовые журналы SpringerJournals за 1997-2015 г., электронные книги (2005-2016 гг.), коллекция научных биомедицинских и биологических протоколов SpringerProtocols, коллекция научных материалов в области физических наук и инжиниринга SpringerMaterials, реферативная БД по чистой и прикладной математике zbMATH.

2. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки (ЭБД РГБ)

3. Электронные ресурсы Web of Science Core Collection (Thomson Reuters Scientific LLC.), Journal Citation Reports + ESI

4. БД Scopus (Elsevier)

10. Материально-техническое обеспечение

Таблица 10.1

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	Для проведения лекционных занятий
2	Компьютерный класс (с выходом в Internet)	Для организации самостоятельной работы обучающихся

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский
государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет информационных технологий

СОГЛАСОВАНО

Декан ФИТ НГУ

М.М. Лаврентьев

«03» июля 2019 г.



**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки: 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная

Год обучения: 2, семестр 4

Форма аттестации	Семестр
Экзамен	4

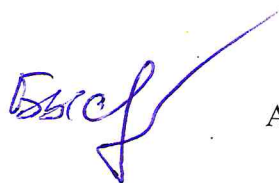
Новосибирск 2019

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 1** к рабочей программе дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», реализуемой в рамках образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль): Программная инженерия и компьютерные науки.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета факультета информационных технологий, протокол № 75 от 02.07.2019.

Разработчики:

Доцент кафедры общей информатики ФИТ,
кандидат физико-математических наук



А. А. Быстров

Заведующий кафедрой общей информатики ФИТ,
доктор физико-математических наук



Д.Е. Пальчунов

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры систем информатики ФИТ,
кандидат технических наук



А.А. Романенко

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится по завершению периода освоения образовательной программы (семестра) для оценки сформированности компетенций в части следующих индикаторов достижения компетенции (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»	Семестр 4	
		Портфолио	Экзамен
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1	Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования	+	+
ОПК-1.2	Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	+	+

Все компетенции, формируемые в рамках дисциплины, оцениваются как через портфолио, так и на устном экзамене.

Результаты промежуточной аттестации по дисциплине оцениваются по шкале «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

1.2. Порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и включает 2 этапа: портфолио и экзамен. Необходимым условием для прохождения промежуточной аттестации является оценка «зачтено» по результатам выполненного портфолио. Для оценивания портфолио студенту необходимо сдать все работы, входящие в структуру портфолио (контрольную работу и расчетное задание).

Экзамен проводится в устной форме. В процессе ответа на вопросы экзаменационного билета студенту могут быть заданы дополнительные вопросы по темам дисциплины.

2. Требования к структуре и содержанию фонда оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Перечень оценочных средств, применяемых на каждом этапе проведения промежуточной аттестации по дисциплине, представлен в таблице П1.2.

Таблица П1.2

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1 этап- портфолио			
	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
	Расчетное задание	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы
2 этап - экзамен			
	Экзаменационный билет	Комплекс вопросов и/или разноуровневых заданий а) репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; б) реконструктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей;	Список теоретических вопросов и задач

2.1 Требования к структуре и содержанию оценочных средств аттестации

2.1.1 Описание портфолио.

Требования к структуре и содержанию портфолио

Портфолио должно содержать результаты выполнения контрольной работы по разделу «Теория вероятностей» (темы 1-5, п. 3 РПД), и выполнения расчетного задания на тему «Интервальное оценивание и статистические критерии согласия».

2.1.2 Описание экзамена

Форма и перечень вопросов экзаменационного билета

Форма экзаменационного билета

Таблица П1.3

Новосибирский государственный университет Экзамен	
Теория вероятностей и математическая статистика <small>наименование дисциплины</small>	
09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА Программная инженерия и компьютерные науки <small>наименование образовательной программы</small>	
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №	
1. Вопрос из категории «Теория вероятностей»	
2. Вопрос из категории «Математическая статистика»	
Составитель	
_____	А. А. Быстров
<small>(подпись)</small>	
Ответственный за образовательную программу	
_____	А. А. Романенко
<small>(подпись)</small>	
« ____ » _____ 20	г.

Практическая задача включается по усмотрению преподавателя.

Перечень вопросов экзамена, структурированный по категориям, представлен в таблице П1.4

Таблица П1.4

Категория	Формулировка вопроса
Категория 1 (Теория вероятностей)	Вопрос 1. Пространство элементарных исходов. События, операции над ними. Классическое определение вероятности.
	Вопрос 2. . Элементы комбинаторики. Гипергеометрическое распределение.
	Вопрос 3. Геометрическая вероятностная модель. Задача о встрече.

	<p>Вопрос 4. Понятие о вероятностном пространстве общего вида. Аксиоматическое задание вероятности, основные свойства вероятности.</p> <p>Вопрос 5. Условная вероятность. Формула полной вероятности Байеса.</p> <p>Вопрос 6. Независимые события. Схема Бернулли.</p> <p>Вопрос 7. Случайные величины. Функции распределения и их свойства.</p> <p>Вопрос 8. Типы распределений, примеры</p> <p>Вопрос 9. Основные семейства распределений</p> <p>Вопрос 10. Многомерные распределения и плотности, их основные свойства, примеры.</p> <p>Вопрос 11. Теорема о независимости функций от независимых случайных величин. Линейные преобразования случайных величин, применения к гауссовским распределениям.</p> <p>Вопрос 12. Распределение суммы случайных величин, имеющих пуассоновское распределение. Плотность суммы случайных величин.</p> <p>Вопрос 13. Распределение суммы случайных величин, имеющих гамма - распределение.</p> <p>Вопрос 14. Математическое ожидание случайной величины и его свойства, примеры.</p> <p>Вопрос 15. Моменты, вопросы их существования. Дисперсия случайной величины, ее свойства, примеры.</p> <p>Вопрос 16. Коэффициент корреляции и его свойства.</p> <p>Вопрос 17. Матрица ковариаций. Многомерное нормальное распределение и его свойства.</p> <p>Вопрос 18. Сходимость по вероятности, ее свойства.</p> <p>Вопрос 19. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.</p> <p>Вопрос 20. Центральная предельная теорема: формулировка, обсуждение, примеры применения.</p> <p>Вопрос 21. Приближение Пуассона для биномиального распределения.</p> <p>Вопрос 22. Распределение суммы случайных величин, имеющих нормальное распределение.</p> <p>Вопрос 23. Слабая сходимость, ее свойства.</p>
Категория 2 (Математическая статистика)	<p>Вопрос 24. Теорема о свойствах выборочного среднего и выборочной дисперсии для выборок из нормальной совокупности.</p> <p>Вопрос 25. Критерий хи-квадрат.</p>

Вопрос 26. Проверка гипотез о совпадении дисперсий двух нормальных совокупностей.
Вопрос 27. Проверка гипотез о совпадении средних двух нормальных совокупностей.
Вопрос 28. Метод максимального правдоподобия, примеры.
Вопрос 29. Построение критерия с помощью доверительного интервала.
Вопрос 30. Построение асимптотических доверительных интервалов с помощью центральной предельной теоремы.
Вопрос 31. Построение доверительных интервалов для среднего нормальной совокупности.
Вопрос 32. Построение доверительных интервалов для дисперсии нормальной совокупности.
Вопрос 33. Лемма Фишера.
Вопрос 34. Критерий Колмогорова-Смирнова однородности двух выборок.
Вопрос 35. Сравнение оценок. Понятие эффективной оценки.
Вопрос 36. Распределения, связанные с нормальным (хи-квадрат, Стьюдента, Фишера).
Вопрос 37. Метод моментов, примеры. Состоятельность оценок, полученных методом моментов.
Вопрос 38. Задача оценивания неизвестных параметров. Несмещенность, состоятельность оценок. Свойства выборочных моментов.
Вопрос 39. Критерий Колмогорова.
Вопрос 40. Теорема Гливленко-Кантелли.
Вопрос 41. Предмет и задачи математической статистики. Понятие выборки. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения и гистограмма.

Набор экзаменационных билетов формируется и утверждается в установленном порядке в начале учебного года при наличии контингента обучающихся, завершающих освоение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» в текущем учебном году.

3. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица П1.5

Шифр компетенций	Структурные элементы оценочных средств	Показатель сформированности	Не сформирован	Пороговый уровень	Базовый уровень	Продвинутый уровень
ОПК-1	Портфолио, Экзаменационный билет	ОПК-1.1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.	Знание отсутствует или носит поверхностный характер; студент слабо ориентируется в базовых понятиях, допускает грубые ошибки.	Знание присутствует, но содержит пробелы; студент испытывает затруднения при его применении, допускает ошибки, нуждается в подсказках.	Знание присутствует, студент в целом владеет материалом курса, ответ содержит отдельные недочеты.	Знание присутствует, студент в полной мере владеет материалом курса.
ОПК-1	Портфолио, Экзаменационный билет	ОПК-1.2 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.				

4. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты промежуточной аттестации в 4 семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если компетенция не сформирована.

