



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ШКОЛА МЕДИЦИНЫ

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
«Медицинская биофизика»

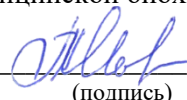

(подпись)

Туманова Н.С.

« 07 » декабря 2021 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Директор Департамента
медицинской биохимии и биофизики


(подпись)

Момот Т.В.

« 07 » декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика
Направление подготовки - 30.05.02 «Медицинская биофизика».
Профиль «Медицинская биофизика».

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 0 час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе в интерактивной форме 10 час.
самостоятельная работа 18 час.
в том числе на подготовку к экзамену не предусмотрены
контрольные работы (количество) не предусмотрены
курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены
зачет 3
экзамен -не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности **30.05.02 Медицинская биофизика**, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 г. № 1002.

Рабочая программа обсуждена на заседании департамента медицинской биохимии и биофизики, протокол № 5 от « 07 » декабря 2021 г.

Директор департамента Момот Т.В.

Составитель: ст. преподаватель Департамента математики А.Ю.Панарад

Владивосток
2021

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой / Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой / Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой / Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании _____

_____ :

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой / Директор департамента _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» - обеспечение студентов необходимыми теоретическими и практическими навыками для решения задач, возникающих в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование у обучающихся представления о месте и роли математических методов в современной науке и практике;
- формирование умений применять математические методы при решении практических задач, в том числе в профессиональной деятельности;
- приобретение навыков решения статистических задач, применяемых в профессиональной области.

В результате изучения дисциплины у обучающихся формируются следующие универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции выпускника	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.4 Способен осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта	Знает математические методы и способы решения проблемных ситуаций Умеет решать проблемные ситуации на основе действий, эксперимента и опыта используя математический аппарат Владеет навыком решения проблемных ситуаций используя математические инструменты
		УК-1.5 Способен использовать системное и критическое мышление для анализа проблемной ситуации, выявляя ее составляющие и закономерности	Знает язык абстрактных символов математики, очищенных от конкретного содержания; логическую строгость математических методов, их универсальность, сочетание индуктивного и дедуктивного подходов, нацеленность на поиск различного рода закономерностей, четкость

			<p>формулировок и определений. Умеет мыслить математическими символами и излагать базовые определения и понятия основ разделов курса. Владеет способностью мыслить математическими символами и способностью к быстрому и широкому обобщению математических объектов в рамках разделов курса и своей профессиональной деятельности.</p>
--	--	--	--

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции	Результаты обучения по дисциплинам (модулям), практикам
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.3 Готов демонстрировать базовые естественнонаучные знания	<p>Знает на достаточно хорошем уровне теоретические основы курса, практические подходы и приемы решения задач по всем разделам курса. Умеет практически решать стандартные задачи курса, применять математические методы при решении профессиональных задач, содержательно интерпретировать математические конструкции, понятия, определения, различного рода объекты. Владеет методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации результатов вычислений.</p>

II. ТРУДОЁМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачётные единицы (72 академических часа).

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
-------------	--

Лек	Лекции
Лаб	Лабораторные работы
Пр	Практические занятия
ОК	Онлайн курс
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения
Контроль	Самостоятельная работа обучающегося и контактная работа обучающегося с преподавателем в период промежуточной аттестации

Структура дисциплины

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося					Формы промежуточной аттестации
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	
1	Случайные события	3	8		16			зачет
2	Случайные величины	3	6		12			
3	Элементы математической статистики	3	4		8	18		
Итого:			18		36		18	

III. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

3 семестр (18 час.)

Раздел I. Случайные события (8 час.)

Тема 1. Основные понятия и определения теории вероятностей.

Элементы комбинаторики (2 час.)

Основные определения случайных событий, их видов. Определение зависимости и независимости, совместности и несовместности событий. Относительная частота события. Понятие множества. Перестановки. Размещения. Сочетания. Выбор с возвращением. Основное правило комбинаторики.

Тема 2. Свойства вероятностей. Правила сложения и умножения вероятностей. Использование комбинаторных схем (2 час.)

Теоремы сложения и умножения вероятностей. Алгебра событий. Свойства вероятностей.

Тема 3. Классическое определение вероятности. Полная вероятность. Формула Байеса (2 час.)

Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическое определение вероятности. Формула полной вероятности, формула Байеса.

Тема 4. Формула Бернулли. Предельные формулы в схеме Бернулли (2 час.)

Независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности. Формула Пуассона.

Раздел II. Случайные величины (6 час.)

Тема 5. Дискретные случайные величины (2 час.) (в т. ч. в интерактивной форме лекция-беседа 2 час.)

Основные определения. Закон распределения случайной величины. Функция распределения случайной величины, её свойства. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.

Тема 6. Непрерывные случайные величины (2 час.)

Плотность распределения непрерывной случайной величины, её свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Тема 7. Основные законы распределения случайных величин (2 час.)

Виды распределений дискретных случайных величин (геометрическое распределение, биномиальное распределение, распределение Пуассона). Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Правило «трёх сигма». Функция Лапласа. Кривая Гаусса.

Раздел III. Элементы математической статистики (4 час.)

Тема 8. Одномерная выборка (2 час.) (в т. ч. в интерактивной форме лекция-презентация)

Основные понятия. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Полигон частот, гистограмма, эмпирическая функция распределения, выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические оценки параметров распределения. Доверительная вероятность и доверительный интервал. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.

Тема 9. Двумерная выборка (2 час.)

Функциональная и стохастическая зависимость, корреляция, регрессия.
Кривые регрессии, их свойства. Коэффициент корреляции, его свойства.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Формулы комбинаторики (2 час.)

1. Перестановки.
2. Размещения.
3. Сочетания.
4. Выбор с возвращением.
5. Правило произведения.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

Занятие 2, 3. Классическое определение вероятности (4 час.)

1. Статистическое определение вероятности.
2. Классическое определение вероятности.
3. Вероятность суммы несовместных событий.
4. Вероятность произведения независимых событий.
5. Задачи на применение формул алгебры событий.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

Занятие 4, 5. Формула полной вероятности. Формула Байеса (4 час.)

(в т.ч. в интерактивной форме занятие-мозговой штурм 2 час.)

1. Зависимые события.
2. Условная вероятность.
3. Условие независимости событий.
4. Формула полной вероятности.
5. Формула Байеса.
6. Решение задач на рассматриваемые формулы.

Занятие 6, 7. Повторение испытаний (4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме занятие-дискуссия (2 час.))

1. Формула Бернулли.
2. Наивероятнейшее число появления события.
3. Локальная формула Муавра-Лапласа.
4. Интегральная формула Лапласа.
5. Формула Пуассона.

6. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности.

Занятие 8. Контрольная работа по теме «Случайные события» (2 час.) (в т.ч. в интерактивной форме тест-опрос (2 час.))

Занятие 9, 10. Дискретная случайная величина (4 час.)

1. Составление закона распределения случайной величины.
2. Нахождение функции распределения случайной величины, построение графика.
3. Вычисление математического ожидания дискретной случайной величины.
4. Вычисление дисперсии дискретной случайной величины.
5. Среднее квадратичное отклонение.

Занятие 11, 12. Непрерывные случайные величины (4 час.) (в т.ч. в интерактивной форме занятие-круглый стол 2 час.)

1. Плотность распределения непрерывной случайной величины, построение графика.
2. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
3. Правило «трёх сигма».
4. Построение кривой Гаусса.

Занятие 13. Основные законы распределения случайных величин (2 час.)

1. Биномиальный закон. Примеры задач.
2. Геометрическое распределение.
3. Гипергеометрический закон.
4. Равномерный закон.
5. Показательный закон.

Занятие 14. Контрольная работа (2 час.) «Комбинаторика и теория вероятностей.»

Занятие 15, 16. Числовые характеристики выборки (4 час.)

1. Вариационный ряд.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Построение полигона частот, гистограммы относительных частот.
4. Генеральная совокупность и выборка.
5. Составление эмпирической функции распределения, построение графика.
6. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Статистические оценки параметров распределения.
7. Доверительная вероятность и доверительный интервал.

8. Проверка статистической гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

Занятие 17. Двумерная выборка (2 час.)

1. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
2. Корреляционная таблица.
3. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой регрессии по сгруппированным данным.
4. Корреляционный момент, выборочный коэффициент корреляции.
5. Свойства коэффициента корреляции.
6. Линия регрессии.

Занятие 18. Заключительное занятие (2 час.)

1. Случайные события.
2. Обзор формул вероятности, классификация их применения.
3. Случайные величины.
4. Исследование дискретных и непрерывных случайных величин.
5. Выборка и числовые характеристики.

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины организована следующим образом:

- изучение теоретического материала,
- решение разноуровневых задач и заданий в форме индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по разделу (теме) и в форме расчетно-графической работы (РГР),
- подготовка к контрольной работе (КР),
- подготовка к коллоквиуму.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1 семестр				
1	Во время изучения раздела 1	Выполнение ИДЗ №1. «Случайные события»	2	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
2	После изучения раздела 1	Подготовка к КР Модуль 1 «Случайные события»	2	Контрольная работа (ПР-2)

3	Во время изучения раздела 2	Выполнение ИДЗ №2. «Случайные величины»	2	Индивидуальное домашнее задание (ПР-11)
4	После изучения раздела 2	Подготовка к КР Модуль 2 «Случайные величины»	2	Контрольная работа (ПР-2)
5	После изучения раздела 1 и 2.	Подготовка к КР Модуль 1 и 2 «Теория вероятностей»	4	Контрольная работа (ПР-2)
6	Во время изучения раздела 3	Выполнение РГР «Числовые характеристики выборки» «Двумерная выборка»	4	Расчетно-графическая работа 1 и 2(ПР-12)
7	После изучения раздела 3	Защита РГР «Числовые характеристики выборки» «Двумерная выборка»	2	Беседа
	Итого		18	

Подготовка к мероприятиям текущей аттестации одновременно является подготовкой к мероприятиям промежуточной аттестации (зачету).

Первым этапом изучения отдельных тем дисциплины является изучение теоретического материала по конспектам лекций и учебной литературе.

К каждому практическому занятию студент должен изучить соответствующий раздел теоретического материала, знать основные положения, формулы, утверждения.

В разделе VII рабочей программы дисциплины приведен перечень учебников и учебных пособий, рекомендуемых для изучения студентами в рамках самостоятельной работы. В блоке «Основная литература» отмечены те издания, изучение которых является достаточным для успешного освоения дисциплины, это, как правило, учебные пособия, адаптированные для современного студенчества либо классические учебники и учебные пособия. Некоторые издания из перечня являются взаимозаменяемыми. Изучение литературы из блока «Дополнительная литература» является факультативным, может помочь получить более глубокие теоретические знания в области математического анализа и его разделов.

Изучение дисциплины рекомендуется проводить поэтапно: рассматривая поочередно логически завершенные разделы курса, как правило, в литературе – это отдельные главы или параграфы.

При работе с конспектом и литературой важно начать с базовой теоретической подготовки, внимательно и вдумчиво изучив основные понятия рассматриваемого раздела. Далее необходимо рассмотреть решение типовых задач, рассмотренных на практических занятиях и приведенных в задачниках.

Следующим этапом самостоятельной работы студент должен выполнить разноуровневые задачи и задания в форме индивидуального домашнего задания, соответствующего изученному разделу (теме), расчетно-графическую работу. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Подготовка к контрольной работе (их модулю) по разделу дисциплины состоит в систематизации полученных знаний и умений, повторяя основные теоретические вопросы, методы решения задач с рассмотрением типовых заданий изученного раздела. Данная форма самостоятельной работы контролируется преподавателем.

Структура и содержание типовых ИДЗ, РГР, КР, вопросов по дисциплине, а также структура билетов на зачет, требования к оформлению работ, и критерий и шкалы оценивания представлены в фонде оценочных средств (раздел X настоящей рабочей программы дисциплины).

VI. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Случайные события	УК-1.4 Способен осуществлять поиск решений проблемных ситуаций на основе действий, эксперимента и опыта	Знает математические методы и способы решения проблемных ситуаций	Контрольная работа модуль 1 (ПР-2) ИДЗ (ПР11) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопросы по дисциплине 1-22 Практические задания по разделу 1-3 из билета на зачет
			Умеет решать проблемные ситуации на основе действий, эксперимента и опыта используя математический аппарат		
			Владеет навыком решения проблемных ситуаций используя математические инструменты		
2	Случайные величины	УК-1.5 Способен использовать системное и критическое	Знает язык абстрактных символов математики, очищенных от конкретного	Контрольная работа	Зачет Вопросы по

		мышление для анализа проблемной ситуации, выявляя ее составляющие и закономерности	<p>содержания; логическую строгость математических методов, их универсальность, сочетание индуктивного и дедуктивного подходов, нацеленность на поиск различного рода закономерностей, четкость формулировок и определений.</p> <p>Умеет мыслить математическими символами и излагать базовые определения и понятия основ разделов курса.</p> <p>Владеет способностью мыслить математическими символами и способностью к быстрому и широкому обобщению математических объектов в рамках разделов курса и своей профессиональной деятельности.</p>	<p>модуль 2 (ПР-2) ИДЗ (ПР11) Конспект (ПР-7)</p>	<p>дисциплин е 23-33 Практичес кие задания по разделу 4-5 из билета на зачет</p>
3	Элементы математической статистики	ОПК-1.3 Готов демонстрировать базовые естественнонаучные знания	<p>Знает на достаточно хорошем уровне теоретические основы курса, практические подходы и приемы решения задач по всем разделам курса.</p> <p>Умеет практически решать стандартные задачи курса, применять математические методы при решении профессиональных задач, содержательно интерпретировать математические конструкции, понятия, определения, различного рода объекты.</p>	<p>РГР 1 и 2 (ПР-12) Конспект (ПР-7)</p>	<p>Зачет Вопросы по дисциплин е 34-42 Практичес кие задания по разделу 6-7 из билета на зачет</p>

			Владеет методами построения математических моделей профессиональных задач и содержательной интерпретации результатов вычислений.		
--	--	--	--	--	--

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в рамках рейтинговой системы оценки успеваемости в виде зачета. Форма проведения зачета, как контрольного мероприятия рейтинговой оценки успеваемости – устная.

Оценочные средства текущего контроля одновременно являются оценочными средствами промежуточной аттестации, как контрольные мероприятия входящие в рейтинг-план дисциплины (приведен в разделе VIII настоящей рабочей программы дисциплины) при рейтинговой системе оценивания.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

В случае невыполнения требований для допуска к семестровой аттестации или получения оценки «не зачтено» по итогам семестровой промежуточной аттестации, осуществляемой в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости, студент считается имеющим академическую задолженность. Ликвидация академической задолженности проводится посредством повторной промежуточной аттестации.

Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр по дисциплине в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, проводится без использования рейтинговой системы оценки успеваемости.

Сдача академической задолженности проходит в виде повторной промежуточной аттестации предметной комиссии. Форма проведения повторной промежуточной аттестации (устная, письменная или тестовая; с предоставлением времени на подготовку или без такового (собеседование); и пр.) определяется предметной комиссией, исходя из выбора оптимальных контрольных средств, позволяющих сделать вывод о сформированности компетенций, установленных настоящей рабочей программой дисциплины.

VII. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Юрайт, 2013 г., 479 стр. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. http://www.biblio-online.ru/thematic/?8&id=urait.content.CC12815A-568B-4A42-8FE2-BC6F4D82ACB4&type=c_pub

2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике.— М.: Юрайт, 2013 г., 404 стр. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. http://www.biblio-online.ru/thematic/?10&id=urait.content.12A6BE84-CE64-4474-A708-02D4FE6D4E33&type=c_pub

3. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов. в 4 ч. : ч. 4 / [А. П. Рябушко, В. В. Бархатов, В. В. Державец и др.] ; под общ. ред. А. П. Рябушко.: Минск, Высшая школа, 2010 г., 336 стр. Индивидуальные задания по высшей математике : учебное пособие для технических специальностей вузов . в 4 ч. : ч. 4 . Операционные исчисления. Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика / А. П. Рябушко [и др.]. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65411

Дополнительная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам. 3-е изд. – М.: Айрис-пресс, 2008 г., 288 стр.

2. «Числовые характеристики выборки»: методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова. Владивосток, 2010, Издательство ДВГТУ, 29 с. Числовые характеристики выборки : методические указания / [сост. В. В. Державец, Г. С. Полещук, В. И. Рукавишникова и др.] ; Дальневосточный государственный технический университет.

3. «Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Доверительный интервал»:

методические указания к выполнению расчетно-графических заданий по курсу высшей математики, В.В. Державец, Г.С. Полещук, В.И. Рукавишникова, Тарасова В.К., Владивосток, 2010 г., ДВГТУ, 20 с. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Доверительные интервалы : методические указания / [сост. В. В. Державец, Г.С. Полещук, В. И. Рукавишникова и др.] ; Дальневосточный государственный технический университет.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Использование данных ресурсов не предусмотрено.

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Использование специализированных информационных технологий и программного обеспечения не предусмотрено.

VIII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Успешное освоение дисциплины достигается за счет следующих обязательных мероприятий:

- учебные занятия;
- самостоятельная работа;
- промежуточная аттестация.

Учебные занятия

В рамках реализации учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» предусмотрены учебные занятия двух типов: лекции и практические занятия. Посещение учебных занятий является необходимым для успешного освоения дисциплины.

На учебных занятиях студенту необходимо вести конспект в любой удобной для него форме. Рекомендуется вести конспект лекций и практических занятий в отдельных тетрадях. Ведение конспекта преподавателем не контролируется, однако, максимально полный конспект, записанный аккуратно и разборчиво, позволит упростить организацию самостоятельной работы.

Самостоятельная работа

Самостоятельная работа является важным элементом в освоении дисциплины. Подробные методические рекомендации по организации самостоятельной работы приведены в разделе V настоящей рабочей программы дисциплины.

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости в виде зачета. Контрольное мероприятие «зачет» одновременно играет важную роль в освоении дисциплины через систематизацию знаний при подготовке к зачету и выработку коммуникативных навыков при ответе на вопросы билета на зачет. Контрольные мероприятия текущего контроля одновременно являются оценочными средствами промежуточной аттестации. Подробные требования к достижению целей курса и методики оценивания контрольных мероприятий приведены в разделе X настоящей рабочей программы дисциплины.

IX. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебные занятия по дисциплине проводятся в помещениях, оснащенных учебной мебелью, учебной доской и мультимедийный проекционным оборудованием.

Специальных требований к материально-техническому и программному обеспечению дисциплины не предъявляется.

X. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Формы оценивания, применяемые на различных этапах формирования компетенций в ходе освоения дисциплины

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая и промежуточная аттестация по дисциплине проводится в формах, определенных настоящим разделом фонда оценочных средств, которые являются контрольными мероприятиями в рамках бально-рейтинговой системы оценки успеваемости.

Соотнесение оценочных средств индикаторам формирования компетенций приведено в разделе VI настоящей рабочей программы дисциплины.

План выполнения контрольных мероприятий рейтинговой системы оценки успеваемости, включающей текущий и промежуточный контроль успеваемости по дисциплине приведен в таблице:

3 семестр

№	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэфф. (%)	Макс. балл	Мин. требование для допуска к семестр. аттестации
1	ИДЗ №1 «Случайные события»	ИДЗ	10	1	
2	КР №1. Модуль 1 «Случайные события»	КР	15	1	1
3	ИДЗ №2 «Случайные величины»	ИДЗ	10	1	
4	КР №1. Модуль 2 «Случайные величины»	КР	15	1	1
5	КР №3 «Теория вероятностей»	КР	15	1	1
6	РГР «Элементы математической статистики»	РГР	20	1	
7	Защита РГР	беседа	15	1	1

1. Формы оценивания текущей аттестации

Текущая аттестация по дисциплине проводится в виде разноуровневых задач и заданий в форме индивидуальных домашних заданий, расчетно-графической работы, модулей контрольной работы, которые являются контрольными мероприятиями в рамках рейтинговой оценки успеваемости, тем самым одновременно являясь элементами промежуточной аттестации.

Объектами оценивания выступают:

- учебная активность (своевременность выполнения индивидуальных домашних заданий);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Текущая аттестация осуществляется ведущим преподавателем на основе оценочных средств, приведенных в настоящем разделе фонда оценочных средств, в соответствии с процедурой оценивания.

1.1. Разноуровневые задачи и задания в форме Индивидуального домашнего задания (ИДЗ) (ПР-11), Расчетно-графическая работа (РГР) (ПР 12)

Выполнение ИДЗ и РГР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений.

Каждая ИДЗ и РГР соответствует изучению раздела дисциплины в семестре.

Требования к выполнению и оформлению ИДЗ и РГР

Выполнение каждой ИДЗ и РГР осуществляется студентом самостоятельно вне часов аудиторных занятий.

Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) аккуратным и разборчивым почерком.

Приводится формулировка каждого задания ИДЗ и РГР, его подробное решение. Если задание подразумевает ответ, он указывается в конце выполнения задания.

ИДЗ и РГР имеет титульный лист, образец которого приведен в Приложении 1.

ИДЗ и РГР сдается преподавателю на проверку на первом аудиторном занятии после изучения соответствующего раздела дисциплины.

Примерное содержание ИДЗ и РГР

- ИДЗ 18.1 Случайные события (Основная литература [3]);
- ИДЗ 18.2 Случайные величины (Основная литература [3]);
- РГР Элементы математической статистики (Основная литература [3]).

РГР «Элементы математической статистики» выполняется с помощью методических указаний (Дополнительная литература [6], [7])

В сборнике индивидуальных заданий по высшей математике и в методических указаниях приведены не только тексты заданий, но и краткий теоретический материал и решения типовых вариантов ИДЗ и РГР.

Процедура и шкала оценивания ИДЗ и РГР

Сданное на проверку студентом ИДЗ и РГР проверяется преподавателем.

Задания ИДЗ и РГР проверяются выборочно, какие именно задания требуют детальной проверки определяется преподавателем. Если приведено полное решение задания и дан верный ответ, задание помечается решенным верно, в противном случае ставится пометка о неверном решении.

По окончании проверки заданий ИДЗ и РГР, преподаватель на титульном листе ставит итоговую оценку в виде десятичной дроби от 0 до 1, что соответствует доли верно решенных заданий из проверенных модуля ИДЗ и РГР.

После проверки и выставления на титульном листе доли верно решенных заданий, ИДЗ и РГР возвращается студенту.

В случае получения суммарной оценки доли верно решенных заданий менее 0,7, студенту рекомендуется исправить допущенные ошибки и сдать ИДЗ и РГР на повторную проверку преподавателю.

В результате повторной проверки или первичной проверки ИДЗ и РГР, сданного не в срок (позднее установленного срока, соответствующего первому аудиторному занятию после окончания изучения раздела дисциплины) максимально возможная итоговая оценка, выставляемая на титульный лист, составляет 0,7.

Студенты, получившие итоговую оценку не менее 0,7 по требованию преподавателя обязаны защитить ИДЗ и РГР, ответив верно на заданные по решению заданий вопросы преподавателя и/или решив несколько аналогичных заданий в присутствии преподавателя. Защита ИДЗ и РГР осуществляется в часы практических занятий или консультаций по учебной дисциплине.

После успешной защиты ИДЗ и РГР преподаватель на титульном листе ставит оценку «зачтено» и переносит балл, соответствующий выставленной итоговой оценке в форму рейтинговой системы оценки успеваемости.

В случае неуспеха при защите ИДЗ и РГР, оно считается не зачтенным и требует повторной защиты.

Выполнение всех ИДЗ и РГР является обязательным условием для допуска к выполнению зачета.

1.2. Контрольная работа (КР) (ПР-2)

Выполнение КР призвано организовать самостоятельную работу студента по поэтапному формированию компетенций в части приобретения предусмотренных рабочей учебной программой умений и навыков.

КР может делиться на модули, соответствующие изучению одного или нескольких разделов дисциплины в семестре:

Контрольная работа:

- Модуль 1 «Случайные события»;
- Модуль 2 «Случайные величины»;

Требования к выполнению и оформлению КР

Выполнение контрольной работы (модуля) осуществляется студентом самостоятельно в часы практических занятий.

Сдача контрольной работы (модуля) проходит в тестовой форме. Студенту предлагается выполнить определенное количество заданий. Время проведения тестирования составляет 40 минут. Задания в тесте по типу (формулировке) соответствуют типовым заданиям «минимума» модуля контрольной работы, которые доводятся до сведения студентов заблаговременно (не менее, чем за одну неделю до проведения тестирования).

Работа выполняется на белой бумаге формата А4 (допускается линовка листов) или тетрадном листке формата А4 или А5 аккуратным и разборчивым почерком. Сверху на листе указывается фамилия и инициалы студента, номер учебной группы и номер варианта контрольной работы. Вариант определяется случайно при раздаче заданий преподавателем.

Если задание подразумевает ответ, приводится его подробное решение и указывается ответ в конце решения задания. По окончании выполнения модуля КР сдается преподавателю на проверку.

Примерное содержание КР

КР. Модуль 1 «Случайные события»

1. Найти вероятность того, что взятая наудачу точка из круга попадёт в равнобедренный прямоугольный треугольник, который вписан в окружность, ограничивающую этот круг.
2. В мешке у деда Мороза 3 зайчика, 5 медвежат, 2 машинки, 4 ручки и 8 тетрадей. Найти вероятность того, что наугад извлеченный подарок пригодится ребёнку в школе.
3. Вероятность безотказной работы блока, входящего в некоторую систему, в течение заданного срока равна 0,8. Для повышения надёжности системы установлен такой же резервный блок. Найти вероятность безотказной работы системы с резервным блоком в течение заданного срока службы.
4. Завод выпускает 80% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что среди взятых наугад для проверки 400 изделий 80 будет не первого сорта.
5. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле для стрелка равна 0,7. Стрелок стреляет 5 раз. Какова вероятность того, что он промахнулся хотя бы 1 раз?

КР. Модуль 2 «Случайные величины»

1. В урне 6 белых и 4 черных шара. Из нее пять раз подряд извлекают шар, причем каждый раз вынутый шар возвращают обратно и шары перемешивают. Приняв за случайную величину X число извлеченных белых шаров, составить закон распределения этой величины, определить ее математическое ожидание и дисперсию.

2. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ (x-2)^2 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал $(1; 2,5)$. Изобразить функцию и плотность распределения.

3. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием, равным 20. Вероятность попадания

случайной величины на отрезок (20;28) равна 0,8. Чему равно среднеквадратическое отклонение случайной величины X?

КР. Модуль 1 и 2 «Теория вероятностей»

1. Из 40 экзаменационных билетов студент выучил только 30. Каким ему выгоднее пойти на экзамен, первым или вторым.

2. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 2, \\ \frac{1}{3}(x-1)^3 & \text{при } 2 < x \leq 3, \\ 1 & \text{при } x > 3. \end{cases}$$

Найти плотность распределения этой случайной величины и вероятность попадания ее в интервал (1; 2,5). Изобразить функцию и плотность распределения.

3. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0.01. Какова вероятность того, что число попаданий при 200 выстрелах составит не менее 5 и не более 10.

4. Комбинаторные схемы. Примеры и задачи.

5. Формула Бернулли. Примеры применения.

Процедура и шкала оценивания КР

Каждое верно решенное задание модуля КР оценивается в 1 балл. Студент, решивший верно не менее 61% заданий, получает итоговую оценку «зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «1». Если студент верно выполнил менее 61% заданий, то он получает итоговую оценку «не зачтено», и в рейтинг за данное контрольное мероприятие заносится оценка «0».

Минимально допустимой оценкой, свидетельствующей о сформированности у студента минимальных умений, является оценка «1».

В случае получения оценки «0» для получения допуска к промежуточной аттестации студенту необходимо пересдать тест, на что студенту предоставляется еще одна попытка в установленное преподавателем время.

2. Формы и шкала оценивания промежуточной аттестации

Учебным планом по дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в виде зачета в 3 семестре.

Промежуточная аттестация осуществляется на 18 неделе обучения, перед экзаменационной сессии, проводится ведущим преподавателем в соответствии с рейтинговой системой оценки успеваемости.

Результаты текущего контроля успеваемости являются критериями для допуска студента к промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине.

Студент, не выполнивший минимальные требования для допуска к семестровой аттестации, считается не допущенным и имеющим академическую задолженность по дисциплине за учебный семестр.

Студенты, допущенные к прохождению промежуточной аттестации по дисциплине за семестр в качестве последнего контрольного мероприятия рейтинговой системы оценки успеваемости, сдают зачет.

Студент, допущенный к прохождению промежуточной аттестации, и имеющий по результатам текущего контроля за семестр не менее 61 балла имеет право не сдавать зачет, получив при этом оценку в рамках промежуточной аттестации в соответствии со шкалой оценивания:

Менее 61%	не зачтено
От 61% до 75%	зачтено
От 76% до 85%	зачтено
От 86% до 100%	зачтено

Полученная оценка за зачет вносится в рейтинговую систему оценивания успеваемости, итоговая оценка за семестр ставится в соответствии с выше указанной шкалой.

Зачет проводится по билетам, содержащим 1 теоретический вопрос и 6 практических заданий.

Структура билета на зачет

№ Вопроса	Содержание вопроса, задания, используемые темы содержания дисциплины
1	Теоретический вопрос из списка вопросов по дисциплине
2-3	Задание по разделу «Случайные события»
4-5	Задание по разделу «Случайные величины»
6-7	Задание по разделу «Элементы математической статистики»

Список вопросов по дисциплине

1. Комбинаторика. Правило произведения.
2. Размещения.

3. Перестановки.
4. Сочетания.
5. Достоверное, невозможное события.
6. Совместные, несовместные события.
7. Зависимые, независимые события.
8. Относительная частота события.
9. Статистическое определение вероятности.
10. Классическое определение вероятности.
11. Геометрическое определение вероятности.
12. Вероятность суммы несовместных, совместных событий.
13. Вероятность произведения независимых, зависимых событий.
14. Вероятность появления одного из нескольких событий.
15. Вероятность появления хотя бы одного из нескольких событий.
16. Условная вероятность.
17. Условие независимости событий.
18. Формула полной вероятности.
19. Формула Байеса.
20. Формула Бернулли.
21. Формула Пуассона.
22. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
23. Случайные величины. Закон распределения случайной величины.
Основные определения.
24. Функция распределения случайной величины, её свойства.
25. Плотность распределения случайной величины, её свойства.
26. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.
27. Дисперсия дискретной случайной величины, её свойства.
28. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
29. Законы распределения дискретных случайных величин (геометрическое, биномиальное, Пуассона).
30. Равномерное распределение.
31. Показательное распределение.
32. Нормальное распределение. Правило трёх сигма.
33. Функция Лапласа. Кривая Гаусса.
34. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.
35. Полигон частот, гистограмма относительных частот.
36. Эмпирическая функция распределения.
37. Выборочные числовые характеристики (выборочная средняя и выборочная дисперсия).

38. Статистические оценки. Доверительная вероятность и доверительный интервал.
39. Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.
40. Функциональная и стохастическая зависимость.
41. Регрессия. Кривые регрессии, их свойства.
42. Коэффициент корреляции, его свойства.

Примерный вариант практических примеров для зачета

1. Сколькими способами можно распределить 5 различных должностей, среди 15 кандидатов?
2. Сколько можно составить различных четырёхзначных чисел из цифр 1,3,5,7, так, чтобы все цифры использовались, но ни одна из них не повторялась?
3. В партии из 23 деталей находятся 10 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.
4. В наборе из 10 CD матриц 7 CDRW. Найти вероятность того, что среди шести взятых, на удачу, матриц окажется 4 CDRW.
5. На экзамене студент может получить оценку «2» с вероятностью 0,3, «3» с вероятностью 0,4, «4» с вероятностью 0,2, «5» с вероятностью 0,1. Случайная величина X - сдача экзамена этим студентом. Найти закон распределения СВ X , её математическое ожидание и дисперсию.
6. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=38$:

1. x	2. -	3. 0	4. 1	5. 2
i	1			
6. n	7. 7	8. 1	9. n	10. 8
i		2	3	

11. Найти n_3 . Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой совокупности.
7. Произведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): - 4; - 3; 0; 5; 7. Вычислить несмещенную оценку математического ожидания этой случайной величины

Проведение зачета

На зачете разрешено использовать только ручку с чернилами синего, фиолетового или черного цвета и пустые листы бумаги формата А4 или А5.

Использование мобильных средств связи, калькуляторов, справочной литературы категорически запрещено.

Студенты по одному заходят в аудиторию и берут билет. Билет на зачете выбирает сам студент. Студент занимает место в аудитории, указанное экзаменатором.

На подготовку к ответу по билету студенту предоставляется 60 минут. По истечении этого времени студент должен быть готов к ответу.

По завершении времени, отведенного на ответ, студенты сдают листы с решенными практическими заданиями и планом ответа на теоретические вопросы.

Студент в ходе ответа на вопросы билета должен полностью раскрыть содержание поставленного теоретического вопроса, доказать требуемое математическое утверждение или вывести формулу, верно и обоснованно решить практические задания.

После ответа студента по каждому вопросу или по билету в целом преподаватель в праве задать дополнительные вопросы и дать для решения задачи по программе дисциплины.

На основе полученных ответов на вопросы билета и дополнительные вопросы преподаватель ставит оценку за зачет в соответствии с критериями и шкалой оценивания.

Критерии и шкала оценивания экзамена как мероприятия рейтинговой системы оценки успеваемости

Оценка «не зачтено» ставится студенту, если он решил правильно менее 75 % практических заданий (вопросы 3-9 билета) или не может ответить на подавляющее большинство дополнительных вопросов по программе дисциплины;

Оценка «зачтено» ставится студенту, если он ответил правильно на теоретические вопросы билета с доказательством, или не доказывая сформулированного в билете утверждения, и решил правильно минимум 75 % практических заданий (вопросы 2-7 билета), ответив при этом верно более чем на 75% дополнительных вопросов.

Критерии и шкала выставления оценки в ходе промежуточной аттестации

Уровень сформированности компетенций определяется итоговой балльной оценкой рейтинговой системы оценки успеваемости, которая сформирована

по средствам контрольных мероприятий – форм текущей и промежуточной аттестации.

Баллы	Оценка экзамена	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«зачтено»</i>	Оценка выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, свободно справляется с задачами, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	<i>«зачтено»</i>	Оценка выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
61-75	<i>«зачтено»</i>	Оценка выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60 и менее	<i>«не зачтено»</i>	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

Студент, получивший оценку «не зачтено» по результатам промежуточной аттестации за учебный семестр по дисциплине либо не допущенный к прохождению промежуточной аттестации считается имеющим академическую задолженность.

Студент, имеющий академическую задолженность за учебный семестр по дисциплине в праве ликвидировать ее в ходе повторной промежуточной аттестации, но не более двух раз.

Повторная промежуточная аттестация осуществляется в сроки, установленные локальными нормативными актами ДВФУ, проводится без использования рейтинговой системы оценки успеваемости.

Сдача академической задолженности проходит в виде повторной промежуточной аттестации предметной комиссии. Форма проведения повторной промежуточной аттестации (устная или письменная; с предоставлением времени на подготовку или без такового (собеседование); и пр.) определяется предметной комиссией, исходя из выбора оптимальных контрольных средств, позволяющих сделать вывод о сформированности компетенций, установленных настоящей рабочей программой дисциплины.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)
ШКОЛА МЕДИЦИНЫ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ
(Расчетно-графическая работа)

по дисциплине Теория вероятностей и математическая статистика

Модуль «Наименование модуля ИДЗ (РГР) по РПД»

Выполнил: студент(ка) группы номер
Фамилия И.О.

Проверил: должность преподавателя
Департамента математики ИМКТ
Фамилия И.О.

Владивосток
202__