

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ НИЯУ МИФИ

протокол от 30.10.2023 г. № 23.10

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Теория вероятностей и математическая статистика**

---

*название дисциплины*

для студентов направления подготовки

06.03.01 Биология

---

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – формирование у студентов научных представлений о сущности и свойствах вероятностных процессов, описывающих их вероятностей, случайных величин, функций распределения и статистических методов, овладение практическими навыками работы со случайными величинами и методами их поиска и оценки.

Задачи дисциплины:

- освоение основных понятий и определений теории вероятностей
- освоение действий над случайными событиями
- освоение операций над случайными величинами
- освоение свойств числовых характеристик случайных величин
- освоение предельных теорем теории вероятностей
- получение количественных характеристик генеральной совокупности по выборочным данным.

Формы итогового контроля: зачет.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (далее – ОП) БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к естественно-научному модулю

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Математика».

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Аналитическая химия».

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-6	Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии	3-ОПК-6 Знать: - основные концепции и методы, современные направления физики, математики, химии и наук о Земле, актуальные проблемы биологических наук и перспективы междисциплинарных исследований; У-ОПК-6 Уметь: использовать навыки лабораторной работы и методы физики, химии, математического моделирования и статистики в профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть: методами проведения экспериментальных исследований и статистического анализа, проверки

		гипотез и прогнозирования социальных последствий своей профессиональной деятельности
ПК-1	способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента	З-ПК-1 Знать: современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, методы математического анализа и статистической обработки полученных результатов У-ПК-1 Уметь: обосновывать цель и задачи исследования в своей профессиональной области, выбирать объекты и методы исследований, обосновывать план экспериментальных исследований В-ПК-1 Владеть: навыками использования современного оборудования, методами математической статистики и представления результатов исследования
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	Задачи воспитания (код)	Воспитательный потенциал дисциплин
Профессиональное и трудовое воспитание	Формирование исследовательского и критического мышления, культуры умственного труда (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин "Научно-исследовательская работа", "Методы и методология биологических исследований", "Концепции биологического образования" для

		формирования навыков владения эвристическими методами поиска и выбора технических решений в условиях неопределенности через специальные задания, организацию самостоятельной работы обучающихся.
Профессиональное воспитание	Формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка <b>(В19)</b>	1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Научно-исследовательская работа» для: - формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований. 2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Философия", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", для: - формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед; - формирования критического мышления, умения рассматривать различные исследования с экспертной позиции посредством обсуждения со студентами современных исследований, исторических предпосылок появления тех или иных открытий и теорий.

**Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:**

- 1.Организация научно-практических конференций, круглых столов, встреч с выдающимися учеными и ведущими специалистами отраслей.
- 2 Организация и проведение предметных олимпиад и конкурсов профессионального мастерства.
- 3.Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов «Снежный десант»
- 6.Организация и проведение тематических встреч с ветеранами атомной отрасли
- 7 Организация работы студенческого медицинского отряда «Пульсар»
- 8 Организация участия студентов ИАТЭ НИЯУ МИФИ в «Губернаторских группах» (Молодежная команда Губернатора Калужской области).
- 10 Участие студентов ИАТЭ НИЯУ МИФИ в составе Молодежного правительства Калужской области.

11 Участие в студенческих олимпиадах и студенческих конкурсах, конкурсах профессионального мастерства, в том числе по стандартам WorldSkills, студенческих научных обществах и Объединениях.

12 Участие в подготовке публикаций в высокорейтинговых международных журналах.

**5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Вид работы	Количество часов на вид работы:
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>48</b>
В том числе:	
лекции	32
практические занятия (из них в форме практической подготовки)	16
лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	-
<b>Промежуточная аттестация</b>	
В том числе:	
зачет	3
зачет с оценкой	-
экзамен	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	
Самостоятельная работа обучающихся	
<b>Всего (часы):</b>	<b>60</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>3</b>

**6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**6.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

Неделя	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебной работы				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1-2	Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики.	3	2			5
3-5	Раздел 2. Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности	6	2			4

6-7	Тема 2.1 Формулы сложения и умножения вероятностей. Независимые события.	3	1			2
8-9	Тема 2.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса.	3	1			2
	<b>Раздел 3 Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
9-11	Тема 3.1 Формула Бернулли. Вычисление наиболее вероятного числа наступления события.	2	1			3
12-13	Тема 3.2 Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	2	1			3
14-16	<b>Раздел 4 Случайные величины, их функции и плотности распределения, числовые характеристики.</b>	<b>8</b>	<b>2</b>			<b>6</b>
	Тема 4.1 Случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения.	1	1			2
	Тема 4.2 Числовые характеристики случайной величины – начальные и центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия.	1	1			2
	Тема 4.3 Равномерное, нормальное, показательное, биномиальное распре-	6				2

	деления случайной величины.					
	<b>Раздел 5</b> <b>Системы случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики системы двух случайных величин.</b>	<b>4</b>	<b>4</b>			<b>8</b>
	Тема 5.1 Функция и плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.	2	2			4
	Тема 5.2 Числовые характеристики системы двух случайных величин (начальные и центральные моменты, корреляционный момент, коэффициент корреляции).	2	2			4
	<b>Раздел 6 Функции случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей.</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>12</b>
	Тема 6.1 Законы распределения и числовые характеристики функций одной и двух случайных величин.	1	2			6
	Тема 6.2 Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Маркова. Центральная предельная теорема.	1	2			6
	<b>Раздел 7</b> <b>Математическая статистика.</b>	<b>3</b>	<b>2</b>			<b>19</b>
	Тема 7.1 Понятие	2	4			8

	выборки. Статистическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Точечные оценки числовых характеристик.					
	Тема 7.2 Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы для математического ожидания и для дисперсии случайной величины с нормальным распределением.	2	4			5
	Тема 7.3 Проверка статистических гипотез. Критерий согласия $\chi^2$ (критерий Пирсона). Метод наименьших квадратов.	1	2			6
	<b>Итого за 4 семестр:</b>	32	16			60
	<b>Всего:</b>	<b>32</b>	<b>16</b>			<b>60</b>

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная контактная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся, ПП – практическая подготовка.

## 6.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

### Лекционный курс

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	<b>Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики.</b>	Случайные события и соотношения между ними. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.
	<b>Раздел 2 Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной</b>	Основные понятия теории вероятностей. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность. Частота события. Статистическая вероятность.



	<b>вероятности</b>	
	Тема 2.1 Формулы сложения и умножения вероятностей. Независимые события.	Формулы сложения вероятностей для двух, трех и произвольного числа событий. Формула умножения вероятностей. Условная вероятность, независимые события.
	Тема 2.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Полная группа попарно несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
	<b>Раздел 3 Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.</b>	Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины.
	Тема 3.1 Формула Бернулли. Вычисление наиболее вероятного числа наступления события.	Понятие последовательности независимых испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Вычисление наиболее вероятного числа наступления события.
	Тема 3.2 Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	Локальная формула Муавра-Лапласа, как предельное выражение формулы Бернулли при неограниченном увеличении числа испытаний. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Теорема Пуассона.
	<b>Раздел 4 Случайные величины, их функции и плотности распределения, числовые характеристики.</b>	Примеры распределений дискретных случайных величин. Биномиальное распределение. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона.
	Тема 4.1 Случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения.	Случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения. Свойства функции и плотности распределения. Условие нормировки.
	Тема 4.2 Числовые характеристики случайной величины – начальные и центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия.	Числовые характеристики случайной величины – начальные и центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия. Связь между начальными и центральными моментами. Коэффициент асимметрии и эксцесс.
	Тема 4.3 Равномерное, нормальное, показательное, биномиальное распре-	Равномерное, нормальное, показательное, биномиальное распределения случайной величины. Характеристические функции, математические ожидания и дисперсии для этих распределений.

	деления случайной величины.	
	<b>Раздел 5 Системы случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики системы двух случайных величин.</b>	Непрерывные случайные величины. Плотность распределения вероятностей. Числовые характеристики непрерывной случайной величины
	Тема 5.1 Функция и плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.	Функция и плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. Формулы, связывающие условные плотности вероятности с двумерной плотностью распределения. Зависимые и независимые случайные величины.
	Тема 5.2 Числовые характеристики системы двух случайных величин (начальные и центральные моменты, корреляционный момент, коэффициент корреляции).	Числовые характеристики системы двух случайных величин : начальные и центральные моменты, математические ожидания и дисперсии составляющих двумерной случайной величины, корреляционный момент, коэффициент корреляции.
	<b>Раздел 6 Функции случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей.</b>	Интервальное оценивание параметров распределения. Доверительный интервал и доверительная вероятность. Интервальное оценивание генеральной средней и генеральной дисперсии.
	Тема 6.1 Законы распределения и числовые характеристики функций одной и двух случайных величин.	Законы распределения и числовые характеристики функций одной и двух случайных величин.
	Тема 6.2 Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Маркова. Центральная предельная теорема.	Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Маркова. Центральная предельная теорема.
	<b>Раздел 7 Математическая статистика.</b>	Числовые характеристики выборки. Точечное оценивание параметров распределения. Несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Выборочная средняя как оценка генеральной средней.
	Тема 7.1 Понятие выборки.	Понятие выборки. Статистическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения.

	Статистическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Точечные оценки числовых характеристик.	Точечные оценки числовых характеристик.
	Тема 7.2 Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы для математического ожидания и для дисперсии случайной величины с нормальным распределением.	Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы для математического ожидания и для дисперсии случайной величины с нормальным распределением.
	Тема 7.3 Проверка статистических гипотез. Критерий согласия $\chi^2$ (критерий Пирсона). Метод наименьших квадратов.	Проверка статистических гипотез. Критерий согласия $\chi^2$ (критерий Пирсона). Метод наименьших квадратов (случай линейной и произвольной зависимости).

*Практические/семинарские занятия*

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
	<b>Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики.</b>	Классическая вероятность. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность.
	<b>Раздел 2 Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности</b>	Формулы сложения вероятностей для двух, трех и произвольного числа событий.
	Тема 2.1 Формулы сложения и умножения вероятностей. Независимые события.	Формула умножения вероятностей. Условная вероятность.

	Тема 2.2 Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Полная группа попарно несовместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
	<b>Раздел 3 Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.</b>	Схема Бернулли. Формула Бернулли
	Тема 3.1 Формула Бернулли. Вычисление наивероятнейшего числа наступления события.	Вычисление наивероятнейшего числа наступления события.
	Тема 3.2 Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. Формула Пуассона.	Вычисление вероятностей событий с помощью локальной, интегральной формул Муавра-Лапласа и формулы Пуассона.
	<b>Раздел 4 Случайные величины, их функции и плотности распределения, числовые характеристики.</b>	Вычисление и построение функций и плотностей распределений случайных величин.
	Тема 4.1 Случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения.	Вычисления числовых характеристик случайных величин (математического ожидания, дисперсии, коэффициента асимметрии и эксцесса).
	Тема 4.2 Числовые характеристики случайной величины – начальные и центральные моменты, математическое ожидание, дисперсия.	Расчет числовых характеристик для случайных величин с равномерным, нормальным, показательным, биномиальным распределениями.
	Тема 4.3 Равномерное, нормальное, показательное, биномиальное распределения случайной величины.	Законы распределения случайных величин, применяемые математической статистикой: Стьюдента, Фишера
	<b>Раздел 5 Системы случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики</b>	Вычисление функций и плотностей распределения системы двух случайных величин, условных плотностей вероятности.

	<b>системы двух случайных величин.</b>	
	Тема 5.1 Функция и плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. Зависимые и независимые случайные величины.	Расчет числовые характеристик системы двух случайных величин: математических ожиданий и дисперсий, корреляционных моментов.
	Тема 5.2 Числовые характеристики системы двух случайных величин (начальные и центральные моменты, корреляционный момент, коэффициент корреляции).	Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Вычисление числовых характеристик непрерывных случайных величин.
	<b>Раздел 6 Функции случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей.</b>	Элементы многомерного статистического анализа. Модель факторного анализа. Метод главных компонент. Понятие о многомерной классификации. Кластер-анализ. Дискриминантный анализ
	Тема 6.1 Законы распределения и числовые характеристики функций одной и двух случайных величин.	Вычисление плотностей распределения и числовых характеристик функций одной и двух случайных величин.
	Тема 6.2 Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теоремы Чебышева и Маркова. Центральная предельная теорема.	Решение задач теории вероятностей с использованием закона больших чисел и центральной предельной теоремы.
	<b>Раздел 7 Математическая статистика.</b>	
	Тема 7.1 Понятие выборки. Статистическая функция распределения. Числовые характеристики статистического распределения. Точечные оценки числовых	Вычисление по выборке статистической функции распределения и точечных оценок числовых характеристик случайной величины.

	характеристик.	
	Тема 7.2 Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия. Доверительные интервалы для математического ожидания и для дисперсии случайной величины с нормальным распределением.	Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия.
	Тема 7.3 Проверка статистических гипотез. Критерий согласия $\chi^2$ (критерий Пирсона). Метод наименьших квадратов.	Оценки неизвестных параметров распределения методом моментов и методом наибольшего правдоподобия.

*Лабораторные занятия*

**Не предусмотрены**

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для самостоятельной работы рекомендована обучающая компьютерная программа «Открытая математика 2.5».

## **8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **8.1. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения**

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
<b>Текущий контроль</b>			
1.	<b>Раздел 1- 2</b> Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики. Раздел 2 Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной	ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять	ДЗ

	вероятности	<p>методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента</p> <p>УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	
2.	<p><b>Раздел 3</b></p> <p>Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.</p>	<p>ОПК-6 Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять</p>	ДЗ

		методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	
3.	<b>Раздел 1-3</b> Раздел 1. Понятие вероятности. Элементы комбинаторики. Раздел 2 Формулы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности Раздел 3 Последовательности независимых испытаний, формула Бернулли, её асимптотики при неограниченном увеличении числа испытаний.	ОПК-6Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	Контрольная работа № 1
4.	<b>Раздел 4-7</b> Раздел 4	ОПК-6 Способен использовать в	ИДЗ, Контрольная работа № 2



	<p>Случайные величины, их функции и плотности распределения, числовые характеристики</p> <p>Раздел 5 Системы случайных величин. Законы распределения и числовые характеристики системы двух случайных величин</p> <p>Раздел 6 Функции случайных величин. Предельные теоремы теории вероятностей</p> <p>Раздел 7 Математическая статистика</p>	<p>профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные технологии</p> <p>ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента</p> <p>УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	
<b>Промежуточный контроль</b>			
	<p>Зачет</p>	<p>ОПК-6Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы физики, химии, наук о Земле и биологии, применять методы математического анализа и моделирования, теоретических и экспериментальных исследований, приобретать новые математические и естественнонаучные знания, используя современные образовательные и информационные</p>	<p>Зачетный билет</p>

		<p>технологии  ПК-1 способен обосновывать научное исследование, выбирать объект и использовать современные биофизические, физикохимические и медикобиологические методы исследования, применять методы математического анализа, методы статистической обработки результатов наблюдений, методы планирования эксперимента</p> <p>УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	
--	--	--	--

## **8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций**

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Оценочные средства приведены в Приложении «Фонд оценочных средств».

## **8.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

- Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.
- Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.
- Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.
- Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:
  - контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий

текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

- контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

*Исключение:* текущая аттестация в 8 семестре обучения по образовательным программам бакалавриата, в котором единственная контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 6 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 6 неделю учебного семестра.

– Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36 - 60% от максимума</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 1.1</i>	4	60% от M1	M1
<i>Оценочное средство № 1.2</i>	6	60% от M2	M2
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>14-15</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
<i>Оценочное средство № 2.1</i>	10	60% от T1	T1
<i>Оценочное средство № 2.2</i>	14	60% от T2	T2
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24 – (60% 40)</b>	<b>40</b>
Зачет	-		
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

#### 8.4. Шкала оценки образовательных достижений

Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущей и промежуточной аттестации

Сумма баллов	Оценка по 4-х балльной шкале	Оценка ECTS	Требования к уровню освоения учебной дисциплины
90-100	5- «отлично»/ «зачтено»	A	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с

			практикой, использует в ответе материал монографической литературы
<b>85-89</b>	4 - «хорошо»/ «зачтено»	<b>B</b>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
<b>75-84</b>		<b>C</b>	
<b>70--74</b>		<b>D</b>	
<b>65-69</b>	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	<b>D</b>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала
<b>60-64</b>		<b>E</b>	
<b>0-59</b>	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	<b>F</b>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине

## 9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) основная учебная литература:

1. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учебное пособие для вузов. 7-ое издание. - М.: Высшая школа, 2002. (50 экз.).
2. Общий курс высшей математики для экономистов. Учебник. Под ред. В.И. Ермакова. – М.: ИНФРА-М, 2007. (50 экз.).
3. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. Учебник для вузов. 8-ое издание. – М.: Высшая школа, 2002. (47 экз.).
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. Учебное пособие для вузов. 8-ое издание. – М.: Высшая школа, 2003. (50 экз.).
5. Сборник задач по теории вероятностей и математической статистике. Под ред. Е.А. Сатаева.- Обнинск: ИАТЭ, 1996. (50 экз.).

6. Ватутин В.А., Ивченко Г.И., Медведев Ю.И., Чистяков В.П. Теория вероятностей и математическая статистика в задачах. – М.: Агар, 2003. – 328 с. (50 экз.).
7. Королева Л.А., Давыдова Р.Г. Теория вероятностей в задачах и решениях. Ч.1: Учебное пособие. – Обнинск: ИАТЭ НИЯУ МИФИ, 2012. – 152 с. (50 экз.).
8. Чудесенко В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики. Типовые расчеты. Издание 3-ое, –СПб. Лань, 2005. (100 экз.).

**б) дополнительная учебная литература:**

9. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. Учебник для вузов. 2-ое издание. – М.: Наука, 1982. (47 экз.).
10. Гнеденко Б.В. Курс теории вероятностей. 5-ое издание. - М.: Наука, 1971. (10 экз.).
11. Феллер В. Введение в теорию вероятностей и ее приложения. Т.1., Т.2. Пер. с англ. - М.: Мир, 1967. (20 экз.).
12. Боровков А.А. Теория вероятностей. Учебное пособие для вузов. – М.: Наука, 1986. (45 экз.).
13. Севастьянов Б.А. Курс теории вероятностей и математической статистики. – М.: Наука, 1982. (10 экз.).
14. Севастьянов Б.А., Чистяков В.П., Зубов А.М. Сборник задач по теории вероятностей. – М.: Наука, 1980. (95 экз.).
15. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций. Под ред. А.А. Свешникова. М.: Наука, 1970. (95 экз.).

**10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» (ДАЛЕЕ - СЕТЬ «ИНТЕРНЕТ»), НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

- 1.Бураков П.В., Петров В.Ю. Информационные системы в экономике: Учебное пособие. - СПб.: СПбГУ ИТМО, 2010. - 66 с. <http://window.edu.ru/resource/399/67399>
- 2.Чернышев И.В., Никулин А. Н., Расторгуев Д. Н. Информационные системы в экономике. Практикум. Часть II. - Ульяновск: УлГТУ, 2009. - 18 с. <http://window.edu.ru/resource/214/65214>
- 3.Информационные системы в экономике. Практикум. Часть IV: методические указания / сост. А.Н. Никулин, И.В. Чернышов. - Ульяновск: УлГТУ, 2010. – 2 <http://window.edu.ru/resource/757/71757>

**11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении курса «Гистология» необходимо руководствоваться дидактическими единицами, представленными в образовательном стандарте дисциплины и учебной программой, составленной согласно Стандарту.

Программа предусматривает:

**Лекции:** 32 часа (2 часа в неделю)

**Организация деятельности студента:**

- По темам всех лекций имеются презентации.
- Отдельно старосте группы выдается список рекомендуемой литературы, имеющейся в библиотеке ИАТЭ, для изучения тем по курсу.

Студент должен иметь лекционную тетрадь, где оформляет конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксирует основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации. График консультаций имеется на кафедре и в электронном виде на страничке кафедры.

### **Практические занятия: 16 часов**

Семинарские занятия призваны научить студентов разбираться в проблемных вопросах, ориентироваться в специальной литературе, самостоятельно работать с литературными и электронными источниками, научиться осуществлять поиск физиологической информации, уяснить и уметь оценивать различные точки зрения.

Целью семинарских занятий для студентов, приступающих к изучению курса, является: более глубокое знакомство с ключевыми теоретическими вопросами, изучаемыми на занятиях.

Основные задачи:

- 1) обретение навыков научно-исследовательской работы на основе анализа текстов источников и применения различных методов исследования;
- 2) выработка умения самостоятельно и критически подходить к изучаемому материалу, включая библиографию и средства электронной информации (Интернет);

### **Контрольные работы:**

Подготовка предполагает проработку лекционного материала, составление в рабочих тетрадях вспомогательных схем для наглядного структурирования материала с целью упрощения его запоминания. Обращать внимание на основную терминологию, классификацию, отличительные особенности, наличие соответствующих связей между отдельными процессами.

### **Самостоятельная работа: 60 часов**

Студенты самостоятельно прорабатывают материал по предложенным темам. Форма отчетности – конспект. Материал входит в вопросы промежуточного, текущего и итогового контроля.

Работа с учебной и научной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу для защиты лабораторных работ, к модульным контрольным работам, тестированию, зачету. Она включает проработку лекционного материала - изучение рекомендованных источников и литературы по тематике лекций, конспектирование монографий и научных статей по темам семинарских занятий.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к семинарским занятиям должны быть выполнены аккуратно, содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с учебной и научной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (т.е. создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных, значимых мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение проблемных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы, которые содержат и доказательства).

Конспекты лекций и научной литературы в обязательном порядке проверяются преподавателем либо во время семинарского занятия, либо во внеаудиторное время (по усмотрению преподавателя).

За конспект студент может получить от 0,5 до 2-х балла.

### **Итоговый контроль: зачет (3 семестр)**

- Вопросы к зачету и экзамену выдаются студентам в электронном и распечатанном виде в начале семестра.

Подготовка к зачету требует более тщательного изучения материала по теме или блоку тем, акцентирования внимания на определениях, терминах, содержании понятий, датах, именах, характеристиках отдельных событий. Как правило, при подготовке к тестированию и экзамену используется основной учебник, рекомендованный в рабочей программе, а также конспекты лекций и научной литературы, составленные в ходе изучения всего курса.

## **12. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)**

Использование информационных технологий при осуществлении образовательного процесса по дисциплине осуществляется в соответствии с утвержденным Положением об Электронной информационно-образовательной среде ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Электронная система управления обучением (LMS) используется для реализации образовательных программ при очном, дистанционном и смешанном режиме обучения. Система реализует следующие основные функции:

- 1) Создание и управление классами,
- 2) Создание курсов,
- 3) Организация записи учащихся на курс,
- 4) Предоставление доступа к учебным материалам для учащихся,
- 5) Публикация заданий для учеников,
- 6) Оценка заданий учащихся, проведение тестов и отслеживание прогресса обучения,
- 7) Организация взаимодействия участников образовательного процесса.

Система интегрируется с дополнительными сервисами, обеспечивающими возможность использования таких функций как рабочий календарь, видео связь, многопользовательское редактирование документов, создание форм опросников, интерактивная доска для рисования. Авторизация пользователей в системе осуществляется посредством корпоративных аккаунтов, привязанных к домену oiate.ru.

### **12.1. Перечень информационных технологий**

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- проведение лекционных с использованием слайд-презентаций;
- использование обучающих видеофильмов;
- использование текстового редактора Microsoft Word;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и

- ЭИОС (Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты).
- Лабораторные занятия проводятся в специально оборудованной лаборатории ИАТЭ НИЯУ МИФИ также с использованием мультимедийного оборудования (компьютер, экран, проектор).

### **12.2. Перечень программного обеспечения**

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Редактор презентаций Microsoft PowerPoint;
3. Браузеры: Google Chrome, Internet Explorer, Yandex, Mozilla Firefox, Opera.
4. Локальная компьютерная сеть и глобальная сеть Интернет.

### **12.3. Перечень информационных справочных систем**

Доступ к электронным библиотечным ресурсам и электронной библиотечной системе (ЭБС) осуществляется посредством специальных разделов на официальном сайте ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Обеспечен доступ к электронным каталогам библиотеки ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также электронным образовательным ресурсам (ЭИОС), сформированным на основании прямых договоров с правообладателями учебной и учебно-методической литературы, методических пособий:

- 1) Информационные ресурсы Сети Консультант Плюс, [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) (информация нормативно-правового характера на основе современных компьютерных и телекоммуникационных технологий);
- 2) Электронная библиотечная система Консультант студента <https://www.studentlibrary.ru/>
- 3) Электронно-библиотечная система НИЯУ МИФИ, [http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis\\_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;](http://libcatalog.mephi.ru/cgi/irbis64r/cgiirbis_64.exe?C21COM=F&I21DBN=BOOK&Z21ID=&P21DBN=BOOK;)
- 4) ЭБС «Издательства Лань», [https://e.lanbook.com/;](https://e.lanbook.com/)
- 5) Электронно-библиотечная система BOOK.ru, [www.book.ru](http://www.book.ru);
- 6) Базы данных «Электронно-библиотечная система elibrary» (ЭБС elibrary);
- 7) Базовая версия ЭБС IPRbooks, [www.iprbooks.ru](http://www.iprbooks.ru);
- 8) Электронно-библиотечная система «Айбукс.py/ibooks.ru»,
- 9) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», [http://urait.ru/;](http://urait.ru/)
- 10) Электронная библиотечная система Znanium [https://znanium.com/.](https://znanium.com/)

## **13. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Для реализации дисциплины перечень материально-технического обеспечения включает в себя:

- А) аудитория для лекционных занятий на 30 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- Б) аудитория для лабораторных занятий на 8 посадочных мест с ноутбуком, проектором и экраном;
- В) Оборудование:
  1. Методические разработки
  1. Осветители
  2. Таблицы

## **14. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ**

### **14.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**



№ пп	Наименование темы дисциплины	Вид занятий (лекция, семинары, практические занятия) (в соответствии с РУП)	Количество ак. ч.	Наименование активных и интерактивных форм проведения занятий
1				
2				
3				
....				

**14.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)**

Самостоятельная работа студентов составляет 60 часов и включает в себя изучение следующих тем:

Примерные темы для самостоятельной подготовки:

1. Понятие случайной величины, описание ее с помощью функции и плотности распределения.
2. Характеристическая функция, ее свойства.
3. Числовые характеристики случайной величины.
4. Характеристическая функция, математическое ожидание и дисперсия для равномерного распределения.
5. Характеристическая функция, математическое ожидание и дисперсия для нормального распределения.
6. Характеристическая функция, математическое ожидание и дисперсия для показательного распределения.
7. Характеристическая функция, математическое ожидание и дисперсия для биномиального распределения.

Типовые задания для самопроверки:

1. Двое играют в шахматы. Событие  $A$  означает, что выиграл первый игрок, событие  $B$  – выиграл второй игрок. Что означают события: а)  $\bar{A}$ ; б)  $A + B$ ; в)  $\bar{A} + \bar{B}$ ; г)  $\bar{A} - B$  ?

2. Событие  $A$  состоит в том, что хотя бы одно из имеющихся четырех изделий является бракованным; событие  $B$  – в том, что бракованных среди них не менее двух. Что означают события  $A - B$  и  $A\bar{B}$  ?

3. Когда возможны равенства: а)  $A + B = \bar{A}$ ; б)  $AB = \bar{A}$ ; в)  $A + B = AB$  ?

4. Совместны ли события  $A$  и  $A + B$  ?

5. Бросают две игральные кости. Пусть событие  $A$  состоит в том, что сумма выпавших на них очков равна 5; событие  $B$  – в том, что хотя бы на одной из костей выпала единица.

Описать события  $AB$  и  $A\bar{B}$ .

6. Одновременно прыгают в длину юноша и девушка. Событие  $A$  состоит в том, что юноша прыгнул дальше чем на 6 метров; событие  $B$  – в том, что юноша прыгнул дальше девушки; событие  $C$  – в том, что девушка прыгнула дальше чем на 6 метров. Что означают события  $ABC$ ,  $A - AB$ ;  $A\bar{B}C$  ?

7. Пусть  $A$ ,  $B$ ,  $C$  – произвольные события, которые могут наступить или не наступить в одном и том же эксперименте. Записать событие, состоящее в том, что:

- а) произошло только событие  $A$ ;
- б) произошли только события  $A$  и  $B$ ;
- в) произошли все три события;
- г) произошло по крайней мере одно из данных событий;
- д) произошли по крайней мере два из данных событий;
- е) произошло только одно из данных событий;
- ж) произошло ровно два из данных событий;
- з) не произошло ни одно из событий;
- и) произошло не более двух из данных событий.

### 14.3. Краткий терминологический словарь

*Представляет собой либо словарь терминов с их определениями объемом до трех-пяти страниц, либо упорядоченный по алфавиту перечень ключевых слов и понятий учебной дисциплины.*

Вероятность, выборка, выборочная дисперсия, выборочное среднее, геометрическая вероятность, гистограмма, двумерная плотность распределения, дисперсия, доверительные интервалы, закон больших чисел, закон распределения функции двух случайных величин, интегральная теорема Муавра-Лапласа, комбинаторика (перестановки, размещения, сочетания), композиция законов распределения двух независимых случайных величин, корреляционная матрица, корреляционный момент, коэффициент асимметрии, коэффициент корреляции, критерий Пирсона, критерии согласия, локальная теорема Муавра-Лапласа, математическое ожидание, медиана, метод моментов, метод наибольшего правдоподобия, многоугольник распределения, мода, моменты (начальные и центральные), независимые испытания, независимые события, неравенство Чебышева, оценки случайных величин (состоятельные, несмещенные, эффективные), плотность вероятностей, плотности распределения составляющих двумерной случайной величины, полигон частот, простая статистическая совокупность, распределение случайной величины (биномиальное, нормальное, показательное, равномерное, Стьюдента и  $\chi^2$ ), ряд распределения, случайной величины (двумерные, зависимые, многомерные, независимые), случайные события (сумма, произведение, разность, равносильные, противоположные, достоверные, невозможные), статистическая функция распределения, схема Бернулли, точечные оценки числовых характеристик, условная вероятность, условные законы распределения, формулы (Бернулли, Пуассона, сложения и умножения вероятностей, полной вероятности), функция распределения системы двух случайных величин, функция распределения случайной величины, характеристическая функция, центральная предельная теорема, эксцесс.

## 15. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ

## **С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Организация образовательного процесса лиц с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья (далее – ОВЗ), помимо указанных в разделе «Общие сведения о программе», строится в соответствии с: - требованиями к организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащению образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 18 марта 2014 г. № 06-281); - методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ОВЗ в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса (письмо Минобрнауки России от 16 апреля 2014 г., № 05-785); - индивидуальной программой реабилитации инвалида (ИПР).

Особенности преподавания Модуля для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в соответствии с нозологией

### **Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению**

#### **1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную форму;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;
- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активное использование зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы

#### **2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины**

**Технологии озвучивания текста:** обеспечиваются применением компьютерных программ, предоставляющих возможность озвучивать плоскочечатную информацию (программа «синтезатор речи», «программа экранного доступа для чтения с экрана», «программа оптического распознавания текста»). Основные функции программ речевого доступа: озвучивание информации, вводимой с клавиатуры; автоматическое озвучивание текстовой информации, выводимой на экран другими программами; чтение фрагментов экрана по командам пользователя; отслеживание изменений на экране и оповещение о них пользователя.

**Технологии здоровьесбережения:** обеспечиваются применением интерактивных досок с функцией «прожектора» и «лупы»; соблюдением требований к экранному тексту (большой размер элементов управления; чёткий курсор; чёткие границы между элементами; возможность работы в ограниченной области экрана; преимущество к использованию модальных окон, позволяющих переходить друг к другу без закрытия предыдущего. Во время проведения занятия учитывается допустимая продолжительность непрерывной зрительной нагрузки

**Технологии дистанционного обучения:** обеспечиваются наличием корпоративного образовательного портала. Образовательный портал предоставляет студентам с ОВЗ и инвалидностью возможность выполнять различные операции: получать варианты заданий и отправлять выполненные; узнавать результаты выполненных работ и знакомиться с рецензией на них; получать различную справочную информацию, касающуюся учебного процесса и посылать сообщения преподавателю и любому из администраторов; отправлять материалы, относящиеся к дисциплинам текущего семестра, а также отчеты по практике и другие файлы; иметь дистанционный доступ к информационным ресурсам: учебным и учебно-методическим материалам, расписанию занятий и т.д.; задавать вопросы преподавателю по его учебной дисциплине, получать конкретную информацию по тем или иным учебным и/или организационным вопросам, проходить тестирование, выполняя задания на выбор правильных ответов, установление соответствия, заполнение пропусков, установление истинности или ложности, а также давать развёрнутые ответы на поставленные вопросы. Для студентов, не имеющих возможности посещать очные занятия, осуществляются онлайн-консультирование. Консультации предполагают дополнительный разбор учебного материала и восполнение пробелов в знаниях студентов.

**Технологии индивидуализации обучения:** обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, персональный компьютер (ПК), учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

### **3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

**Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата** (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей)

#### **1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование, предоставляемое по линии ФСС и позволяющее компенсировать двигательный дефект (коляски, ходунки, трости и др.);

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

## **2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины**

**Технологии здоровьесбережения:** обеспечиваются соблюдением ортопедического режима (использование ходунков, инвалидных колясок, трости), регулярной сменой положения тела в целях нормализации тонуса мышц спины, профилактикой утомляемости, соблюдение эргономического режима и обеспечением архитектурной доступности среды (окружающее пространство, расположение учебного инвентаря и оборудования аудиторий обеспечивают возможность доступа в помещении и комфортного нахождения в нём).

**ИКТ технологии:** обеспечены возможностью применения ПК и специализированных индивидуальных компьютерных средств (специальные клавиатуры, мыши, компьютерная программа «виртуальная клавиатура» и др.).

**Технологии индивидуализации обучения:** обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

## **3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;
- увеличение продолжительности проведения аттестации; - возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

**Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху**

### **1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате,

- позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации.
  - наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
  - наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
  - наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
  - обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
  - особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
  - чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
  - соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);
  - минимизация внешних шумов;
  - предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
  - сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего)

## **2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины**

**Технологии активизации речевой деятельности:** обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

**Технологии индивидуализации обучения:** обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

**Технологии визуализации:** обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

## **3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с

- учетом их индивидуальных особенностей
- увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

## **Для лиц с нарушениями речи**

### **1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

### **2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины**

**Технологии активизации речевой деятельности:** обеспечиваются соблюдением режима слухо-зрительного восприятия речи, использованием различных видов коммуникации; активизацией всех сторон и видов словесной речи (устная, письменная).

**Технологии индивидуализации обучения:** обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

**Технологии визуализации:** обеспечиваются дублированием аудиальной информации зрительной, применением средств программного и методического обеспечения наглядности обучения (мультимедийная среда для изложения и наглядного отображения информации, интерактивные доски).

### **3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

**Для лиц с соматическими заболеваниями (заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания)**

## **1. Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины**

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте).
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

## **2. Адаптационные и вспомогательные технологии, используемые в процессе преподавания дисциплины**

**Технологии активизации интеллектуальной деятельности:** обеспечиваются средствами программного и методического обеспечения образовательного процесса, увеличивающие информационную ценность материалов, стимулирующие активность студентов в переработке информации.

**Технологии здоровьесбережения:** обеспечиваются чередованием режима труда и отдыха, соблюдением эргономических и гигиенических требований к условиям умственного труда и продолжительности непрерывной нагрузки.

**Технологии индивидуализации обучения:** обеспечиваются возможностью применения индивидуальных устройств и средств, ПК, учётом темпов работы и утомляемости, предоставлением дополнительных консультаций.

## **3. Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации**

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей - увеличение продолжительности проведения аттестации;
- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с преподавателем).

Примечание: Фонды оценочных средств, включающие типовые задания и методы оценки, критерии оценивания, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины обучающимися с ОВЗ могут входить в состав РПД на правах отдельного документа.

**Программу составил (а) (и):**

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание



....

**Рецензент (ы):**

И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание

....

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

**Дисциплина ИОПП  
по учебному плану**

<p>Программа рассмотрена на заседании кафедры Название кафедры ИОПП (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Заведующий/и.о.заведующего кафедры Наименование кафедры ИОПП «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Руководитель ИОПП «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p>
<p>Программа рассмотрена на заседании отделения Наименование отделения (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы 00.00.00 Наименование специальности/направления подготовки «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Начальник отделения Название отделения «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Научный руководитель магистерской программы (при необходимости) 00.00.00 Наименование направления подготовки «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p>

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина своего отделения (например, ОИКС читает для ОИКС)  
по учебному плану

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения <b>Наименование отделения</b> (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы 00.00.00 <b>Наименование</b> специальности/направления подготовки «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Начальник отделения <b>Название отделения</b> «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Научный руководитель магистерской программы (<b>при необходимости</b>) 00.00.00 <b>Наименование</b> специальности/направления подготовки «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p>
---	---

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина другого отделения (например, ОБТ (обеспечивающее отделение) читает для ОЯФиТ)  
по учебному плану

Программа рассмотрена на заседании отделения Наименование отделения (обеспечивающего) (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)	Начальник отделения (обеспечивающего) «__»____20__ г. ____ И.О.Фамилия
Программа рассмотрена на заседании отделения Наименование отделения (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)	Руководитель образовательной программы 00.00.00 Наименование специальности/направления подготовки «__»____20__ г. ____ И.О.Фамилия  Начальник отделения Название отделения «__»____20__ г. ____ И.О.Фамилия  Научный руководитель магистерской программы (при необходимости) 00.00.00 Наименование специальности/направления подготовки «__»____20__ г. ____ И.О.Фамилия

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина кафедры медфакультета для медфакультета  
по учебному плану

Программа рассмотрена на заседании кафедры Название кафедры медфакультета (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)	Заведующий/и.о.заведующего кафедры Наименование кафедры медфакультета «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия  Начальник отделения Название биотехнологий «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия
---	--

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина другого отделения (например, кафедра медфакультета (обеспечивающее подразделение) читает для ОЯФиТ)  
по учебному плану

<p>Программа рассмотрена на заседании кафедры Название кафедры медфакультета (обеспечивающее подразделение) (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Заведующий/и.о.заведующего кафедры Наименование кафедры медфакультета (обеспечивающее подразделение) «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Начальник отделения биотехнологий «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p>
<p>Программа рассмотрена на заседании отделения Наименование отделения (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Руководитель образовательной программы 00.00.00 Наименование специальности/направления подготовки «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Начальник отделения Название отделения (если кафедра медфакультета читает для обт, то убрать пункт) «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p> <p>Научный руководитель магистерской программы (при необходимости) 00.00.00 Наименование специальности/направления подготовки «__» _____ 20__ г. _____ И.О.Фамилия</p>