

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**

**Математика**

*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 – приобретение теоретических знаний по основным разделам курса; формирование математического, логического и алгоритмического мышления; развитие достаточно высокой математической культуры специалиста.

Задачи дисциплины:

1. Изучение математических основ, используемых при построении биологических моделей
2. Освоение приемов решения и исследования математически формализованных задач;
3. Выработка необходимых умений и навыков в построении, анализе и применении биологических моделей

Формы итогового контроля: экзамен

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

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части и относится к общепрофессиональному модулю.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Алгебра и геометрия» школьный курс.

Дисциплины и/или практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Теория вероятностей и математическая статистика»

Дисциплина изучается на 1 курсе в 1 и 2 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 <b>(В16)</b>	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 (В19)	<p>1.Использование воспитательного потенциала дисциплин «Научно-исследовательская работа» для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования понимания основных принципов и способов научного познания мира, развития исследовательских качеств студентов посредством их вовлечения в исследовательские проекты по областям научных исследований.</li> </ul> <p>2.Использование воспитательного потенциала дисциплин "Философия", "Введение в специальность", "Научно-исследовательская работа", для:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формирования способности отделять настоящие научные исследования от лженаучных посредством проведения со студентами занятий и регулярных бесед;</li> <li>- 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.</li> </ul>

**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:		
	Всего	1 семестр	2 семестр
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>72</b>	<b>40</b>	<b>32</b>
В том числе:			
лекции	40	24	16
практические занятия (из них в форме практической подготовки)	32	16	16
лабораторные занятия (из них в форме практической подготовки)	-		
<b>Промежуточная аттестация</b>			
В том числе:			
зачет	5		
зачет с оценкой	-		
экзамен	36		36
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>180</b>	<b>104</b>	<b>76</b>
<b>Всего (часы):</b>	<b>324</b>	<b>144</b>	<b>108</b>
<b>Всего (зачетные единицы):</b>	<b>9</b>	<b>5</b>	<b>4</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	Общая трудоемкость всего (в часах)
	<b>Раздел 1 Функции, их пределы</b>	<b>14</b>	<b>10</b>			<b>18</b>	<b>36</b>
	Тема 1.1 Функции	7	7			8	22
	Тема 1.2 Пределы функций	7	3			10	14
	<b>Раздел 2 Производные</b>	<b>12</b>	<b>10</b>			<b>20</b>	<b>36</b>

	<b>функций, их приложения</b>						
	Тема 2.1 Производные функций	4	4			6	14
	Тема 2.2 Формула Тейлора	2	2			6	8
	Тема 2.3 Исследования функций	5	5			8	14
	<b>Раздел 3 Неопределенный интеграл</b>	<b>16</b>	<b>10</b>			<b>22</b>	<b>48</b>
	Тема 3.1 Неопределенный интеграл и его свойства	16	10			22	48
	<b>Раздел 4 Определенный интеграл. его приложения. Несобственные интегралы</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>28</b>	<b>42</b>
	Тема 4.1 Определенный интеграл	5	5			8	16
	Тема 4.2 Геометрические приложения определенного интеграла.	3	3			8	12
	Тема 4.3 Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	6	6			12	14
	<b>Раздел 5 Числовые и степенные ряды</b>	<b>10</b>	<b>6</b>			<b>36</b>	<b>47</b>
	Тема 5.1 Числовые ряды	6	4			18	23
	Тема 5.2 Степенные ряды	4	2			18	24
	<b>Раздел 6 Аналитическая геометрия</b>	<b>14</b>	<b>14</b>			<b>20</b>	<b>43</b>
	Тема 6.1 Простейшие задачи аналитической геометрии	2	2			8	7
	Тема 6.2 Прямая линия на плоскости	6	6			5	17
	Тема 6.3 Прямая и плоскость в пространстве	6	6			7	19
	<b>Всего:</b>	<b>80</b>	<b>64</b>			<b>144</b>	<b>324</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	Название лабораторной работы Содержание
	<b>Раздел 1 Функции, их пределы</b>	Множества и числа. Понятие функции. Множества определения и множества значений. Основные элементарные функции и их свойства.
	Тема 1.1 Функции	Сложная функция и обратная функция. Построение графиков функции. Комплексные числа, их арифметика и геометрический смысл. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексных чисел. Числовые последовательности.
	Тема 1.2 Пределы функций	Числовые последовательности. Предел последовательности. Арифметические свойства пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые последовательности. Пределы и неравенства. Предел монотонной ограниченной последовательности. Бином Ньютона. Число $e$ . Предел функции. Пределы на бесконечности и в точке. Свойства, связанные с неравенствами. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация. Простейшие свойства непрерывных функций. Непрерывность монотонных функций, сложных функций. Прохождение непрерывной функции через любое промежуточное значение. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно большие и бесконечно малые функции. Вывод таблицы эквивалентных бесконечно малых. Шкала сравнений. Раскрытие неопределенностей и вычисление пределов.
	<b>Раздел 2 Производные функций, их приложения</b>	Понятие производной, её механический и геометрический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного. Производная обратной функции.
	Тема 2.1 Производные функций	Производная сложной функции. Вывод выражений для производных основных элементарных функций. Дифференциал функции и его геометрический смысл. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала. Производные и дифференциалы старших порядков.

	Тема 2.2 Формула Тейлора	Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Ферма, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора в форме Пеано. Пять основных разложений.
	Тема 2.3 Исследования функций	Применение дифференциального исчисления к исследованию функций: монотонность, экстремумы, постоянство, выпуклость графика, приближённые вычисления, построение графиков.
	<b>Раздел 3 Неопределенный интеграл</b>	Первообразная функции. Теорема о первообразных. Неопределённый интеграл и его простейшие свойства. Таблица интегралов
	Тема 3.1 Неопределенный интеграл и его свойства	Замена переменных в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Алгебраические многочлены и рациональные дроби.
	<b>Раздел 4 Определенный интеграл. его приложения. Несобственные интегралы</b>	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.
	Тема 4.1 Определенный интеграл	Основные свойства определённого интеграла. Интегрирование сложной функции. Свойства, выраженные неравенствами.
	Тема 4.2 Геометрические приложения определенного интеграла.	Теорема о среднем. Определённый интеграл с переменным верхним пределом и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница и следствия из неё
	Тема 4.3 Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	Вычисление длины дуги, поверхности и объема тел вращения с помощью определенного интеграла.
	<b>Раздел 5 Числовые и степенные ряды</b>	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Признаки сходимости интегралов с бесконечными пределами интегрирования. Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов.
	Тема 5.1 Числовые ряды	Сходимость числовых рядов. Необходимый признак сходимости. Знакопостоянные ряды и признаки их сходимости: признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши. Знакопеременные и знакочередующиеся ряды.
	Тема 5.2 Степенные ряды	Признаки сходимости Лейбница, Дирихле и Абеля. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Перестановка членов в абсолютно сходящихся и условно сходящихся рядах
	<b>Раздел 6 Аналитическая геометрия</b>	Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Координаты центра масс. Линейные операции над векторами.
	Тема 6.1 Простейшие задачи аналитической геометрии	Скалярное произведение векторов. Определители 2-го и 3-го порядка. Векторное и смешанное произведения.
	Тема 6.2 Прямая линия на плоскости	Уравнения прямой на плоскости - общее, в отрезках, нормальное. Угол между прямыми.
	Тема 6.3 Прямая и плоскость в пространстве	Уравнения плоскости – общие, неполные, в отрезках, нормальные. Уравнения прямой в пространстве. Смешанные задачи, относящиеся к



	уравнениям прямой и плоскости в пространстве
--	--

*Практические/семинарские занятия*

Неделя	Наименование раздела /темы дисциплины	Название лабораторной работы Содержание
	<b>Раздел 1 Функции, их пределы</b>	
	Тема 1.1 Функции	Комплексные числа и действия над ними. Построение графиков функции.
	Тема 1.2 Пределы функций	Вычисление пределов функций. Исследование функций на непрерывность.
	<b>Раздел 2 Производные функций, их приложения</b>	<b>Способы задания функции. Область определения. Линии уровня</b>
	Тема 2.1 Производные функций	Вычисления производных сложных функций
	Тема 2.2 Формула Тейлора	Применения формулы Тейлора
	Тема 2.3 Исследования функций	Исследования функций
	<b>Раздел 3 Неопределенный интеграл</b>	<b>Неопределенный интеграл. Первообразная. Понятие неопределенного интеграла. Свойства. Непосредственное интегрирование, введение новой переменной.</b>
	Тема 3.1 Неопределенный интеграл и его свойства	Замена переменных в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.
	<b>Раздел 4 Определенный интеграл. его приложения. Несобственные интегралы</b>	<b>Определенный интеграл. Определенный интеграл, геометрический смысл, основные свойства, вычисление. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры, вычисление длины дуги кривой. Вычисление объема тела, площади поверхности вращения.</b>
	Тема 4.1 Определенный интеграл	Вычисления определенных интегралов
	Тема 4.2 Геометрические приложения определенного интеграла.	Вычисление длины дуги, поверхности и объема тел вращения с помощью определенного интеграла
	Тема 4.3 Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода	Вычисления несобственных интегралов с бесконечными пределами интегрирования. Вычисления несобственных интегралов от разрывных функций.
	<b>Раздел 5 Числовые и степенные ряды</b>	<b>Различные виды уравнений прямой на плоскости. Уравнение плоскости и прямой в пространстве, взаимное их расположение.</b>
	Тема 5.1 Числовые ряды	Исследование числовых рядов на сходимость и вычисление их сумм.
	Тема 5.2 Степенные ряды	Исследование степенных рядов на сходимость и вычисление их сумм.
	<b>Раздел 6 Аналитическая геометрия</b>	<b>Поверхности второго порядка. Решение геометрических задач на составление</b>

		<b>уравнений прямых и плоскостей. Взаимное расположение прямых и плоскостей</b>
	Тема 6.1 Простейшие задачи аналитической геометрии	Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Определители 2-го и 3-го порядка. Векторное и смешанное произведения.
	Тема 6.2 Прямая линия на плоскости	Задачи на прямую линию на плоскости.
	Тема 6.3 Прямая и плоскость в пространстве	Смешанные задачи, относящиеся к уравнениям прямой и плоскости в пространстве.

*Лабораторные занятия*

**Не предусмотрены**

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

Для самостоятельной работы, подготовки к выполнению лабораторных работ разработаны следующие методические рекомендации и пособия:

1. Высшая математика: Специальные разделы: [сборник задач с решениями] /В. И. Афанасьев, О. В. Зимина, А. И. Кириллов и др. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006; 2003. - 398с. чз3экз аб-45экз
2. Сапожников, П. Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах : учебное пособие / П. Н. Сапожников, А. А. Макаров, М. В. Радионова. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2020. — 496 с. - ISBN 978-5-906818-47-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027404> (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке.
3. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. – М.: Высшая школа, 2005.
4. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. – М.: Высшая школа, 2005.
5. Логинов, В.Н. Теория вероятностей и математическая статистика.  
// <http://www.initkms.ru/library/main>;
6. Бочаров, П. П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П. П. Бочаров, А. В. Печинкин. - 2-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 296 с. - ISBN 5-9221-0633-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754> (дата обращения: 18.10.2021). – Режим доступа: по подписке

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

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

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы)</b>	<b>Код контролируемой</b>	<b>Наименование</b>
--------------	--------------------------------------	---------------------------	---------------------

	дисциплины (результаты по разделам)	компетенции (или её части) / и ее формулировка	оценочного средства текущей и промежуточной аттестации
<b>Текущий контроль</b>			
1.	<b>Раздел 1-3</b> Раздел 1 Функции, их пределы Раздел 2 Производные функций, их приложения Раздел 3 Неопределенный интеграл	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 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, ИДЗ
2.	<b>Раздел 4-5</b> Раздел 4 Определенный интеграл. его приложения. Несобственные интегралы Раздел 5 Числовые и степенные ряды	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,	Контрольная работа №1

		<p>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>	
3.	<p><b>Раздел 4-6</b></p> <p>Раздел 4 Определенный интеграл. его приложения. Несобственные интегралы</p> <p>Раздел 5 Числовые и степенные ряды</p> <p>Раздел 6 Аналитическая геометрия</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 методы</p>	Контрольная работа №2

		<p>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>			
	Зачет	<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 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>	Зачетный билет

## 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**
Текущая аттестация	1-16	36 - 60% от максимума	60
Контрольная точка № 1	7-8	18 (60% от 30)	30
Оценочное средство № 1.1	4	60% от М1	М1

<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

<i>Сумма баллов</i>	<i>Оценка по 4-х балльной шкале</i>	<i>Оценка ECTS</i>	<i>Требования к уровню освоения учебной дисциплины</i>
<b>90-100</b>	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	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>		C	
<b>70--74</b>		D	
<b>65-69</b>	3 - «удовлетворительно»/ «зачтено»	D	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>		E	
<b>0-59</b>	2 - «неудовлетворительно»/ «не зачтено»	F	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. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2008, ч.1.– 300экз.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2005, ч.2.– 140экз.
3. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. М.: Лань, 2006. – 120экз.
4. Мордкович А.Г., Солодовников А.С. Математический анализ. М.: Вербум-М, 2000. – 110экз.
5. Галусарьян Р.Т. Введение в математический анализ. Обнинск: ИАТЭ, 2002. –150экз.
6. Высшая математика для экономистов. Под ред. Н.Ш. Кремера. М.: ЮНИТИ, 2004.– 120экз.
7. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: АСТ. Астрель, 2007. – 300экз.
8. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. СПб.: Лань, 2005. – 400экз.
9. Берман Г.М., Сборник задач по курсу математического анализа. М.: Физматлит, 2001.– 250экз.
10. Сборник задач по теории функций комплексного переменного. Обнинск: ИАТЭ, 2005.– 120экз.
11. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Аналитическая геометрия. М.: Физматлит, 2003. – 140экз.
12. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. М.: Профессия, 2005. – 200экз.

### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. М.: Физматлит, 2006, т.1. – 70экз.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. М.: Физматлит, 2006, т.2. – 70экз.
3. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. М.: Физматлит, 2004. – 110экз.
4. Беклемишев Д.В. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры. М.: Физматлит, 2005. – 80экз.

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

1. MINTRANS.RU : Министерство транспорта Российской Федерации : сайт. – Москва, 2010 – . – URL: <https://transport-systems.ru> (дата обращения: 14.05.2023).

2.

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



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

Программа предусматривает:

#### **Лекции:**

**1 семестр 24 часа**

**2 семестр 16 часов**

#### **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: 32 часа**

**1 семестр 16 часов**

**2 семестр 16 часов**

#### **Организация деятельности студента:**

Перед каждым занятием, необходимо, внимательно изучить материал, предложенный в методических указаниях для проведения лабораторных работ по дисциплине «Сравнительная геномика». При подготовке к занятиям необходимо использовать основную и дополнительную литературу, конспект лекций, а также электронные ресурсы. Устный опрос проходит в форме развернутой беседы – творческой дискуссии, основанной на подготовке всей группы по объявленной заранее теме при максимальном участии в обсуждении студентов группы. Как правило, один студент раскрывает один вопрос темы, давая наиболее полный ответ. Остальные делают дополнения, высказывают различные суждения и аргументацию, могут задавать вопросы друг другу и преподавателю. Преподаватель направляет ход дискуссии, обращая внимание на существующие научные проблемы обсуждаемой темы, предлагая студентам найти собственное их решение.

#### **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: 180 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 (4 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/>;
- 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.ру/ibooks.ru»;
- 9) Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ», <http://urait.ru/>;
- 10) Электронная библиотечная система Znanium <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 практических занятий на 30 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 180 часов и включает в себя изучение следующих тем:

Примерные темы для самостоятельной подготовки:

Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные понятия.

5 Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Решение задачи Коши.

6 Однородные дифференциальные уравнения. Решение задачи Коши.

7 Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Решение задачи Коши.

8 Дифференциальные уравнения второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Решение задачи Коши.

9 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Решение задачи Коши.

10 Линейные неоднородные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами со специальной правой частью.

- 11 Системы дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений.
- 12 Ряды. Числовые ряды. Основные понятия. Ряд, составленный из членов геометрической прогрессии.
- 13 Необходимый признак сходимости ряда. Достаточный признак расходимости ряда.
- 14 Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле
- 15 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость рядов.
- 16 Знакопеременяющиеся ряды. Признак Лейбница.
- 17 Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряды Маклорена.
- 18 Применение степенных рядов.
- 19 Функциональные ряды, область сходимости.
- 20 Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
- 21 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 22 Приложения рядов.
- 23 Функциональные ряды, область сходимости.
- 24 Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.
- 25 Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
- 26 Признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Ряд Дирихле.
- 27 Тригонометрические ряды. Теорема Дирихле.
- 28 Разложение функции в ряд Фурье

#### Типовые задания для самопроверки

1. Даны вершины треугольника  $A(-1,-2,4)$ ,  $B(-4,-2,0)$ ,  $C(3,-2,1)$ . Определите его угол при вершине  $B$ .
2. Даны векторы  $\vec{a} = \{4, -2, -4\}$  и  $\vec{b} = \{6, -3, 2\}$ . Вычислить  $(\vec{a} + \vec{b}, \vec{a} - 2\vec{b})$ .
3. Векторы  $\vec{a}$ ,  $\vec{b}$ ,  $\vec{c}$ , образующие левую тройку, взаимно перпендикулярны. Зная, что длины этих векторов равны соответственно 3, 4 и 5, найти смешанное произведение  $(\vec{c}, \vec{b}, \vec{a})$ .
4. Даны векторы  $\vec{a} = \{4, -2, -4\}$  и  $\vec{b} = \{6, -3, 2\}$ . Вычислить  $[\vec{a} + 2\vec{b}, \vec{a} - \vec{b}]$ .
5. Вектор  $\vec{x}$ , коллинеарный вектору  $\vec{y} = (6, -8, -7.5)$ , образует острый угол с осью  $Oz$ . Найти его координаты, если известно, что его длина 50.
6. Проверить, компланарны ли векторы  $\vec{a} = (6, 4, 2)$ ,  $\vec{b} = (-9, 6, 3)$ ,  $\vec{c} = (-3, 6, 3)$ . В случае положительного ответа, выразить один из векторов через остальные.
7. Найти площадь треугольника  $A(1, 2, 3)$ ,  $B(2, 3, 4)$ ,  $C(0, 2, 2)$  и его высоту, проведенную из вершины  $C$ .

### 14.3. Краткий терминологический словарь

Асимптота, бесконечно большая величина, бесконечно малая величина, верхняя (нижняя) грань множества, график функции, дифференциал, дифференциальный бином, граница множества, инвариантность, индукция математическая, интеграл (несобственный, сходящийся, неопределенный, определенный, двойной, тройной, поверхностный, криволинейный), , интегральная сумма, иррациональное число, касательная прямая и плоскость, квадратуемые и кубатуемые множества, криволинейные координаты, кривая (гладкая, спрямляемая, кусочно-гладкая), кривизна, монотонность функции и последовательности, непрерывность, нормаль, область (определения функции), окрестность (проколота), оператор, остаток ряда, отображение, первообразная, последовательность и подпоследовательность, предел,

производная, полином, поле (действительных, комплексных) чисел, признак (сходимости, сравнения), принцип вложенных отрезков, равномерная непрерывность, радиус сходимости, разрыв (устранимый, неустранимый), ряд, сумма ряда, точка (максимума, минимума, экстремума, разрыва), функция, экстремум.

## **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 плоскочечатную 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 чёткой 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 в 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; чёткость 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, прочесть 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, прочесть 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

<p>Программа рассмотрена на заседании отделения Наименование отделения (обеспечивающего) (протокол № ____ от «__» _____ 20__ г.)</p>	<p>Начальник отделения (обеспечивающего) «__» ____ 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 специальности/направления подготовки «__» ____ 20__ г. ____ И.О.Фамилия</p>

## 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>