

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Ставропольский государственный медицинский университет»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра физики и математики

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Математика
Направление подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Технология лекарственных препаратов

Форма обучения	очная
Год начала подготовки	2025

Всего ЗЕТ	10
-----------	----

Всего часов	360
-------------	-----

Из них:

Контактная работа по видам занятий	190
------------------------------------	-----

лекции	64
--------	----

практические занятия	102
----------------------	-----

контроль самостоятельной работы	24
---------------------------------	----

Самостоятельная работа	134
------------------------	-----

Промежуточная аттестация	36
--------------------------	----

зачет	1,2 семестр
-------	-------------

экзамен	3 семестр
---------	-----------

г. Ставрополь, 2025 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование компетенций, позволяющих выстроить у студентов последовательную систему знаний об основных идеях и методах математического анализа и линейной алгебры, развитие у обучающихся навыков работы с математическим аппаратом, получение представлений о существующих математических методах и моделях и условиях их применения.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология (уровень бакалавриата), утверждённым приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августа 2021 года № 736.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части блока 1, «Дисциплины» ОПОП, её изучение осуществляется в 1,2 и 3 семестрах.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные на предыдущем уровне образования.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении данной дисциплины необходимы для успешного освоения следующих дисциплин

- «Основы научно-исследовательской деятельности»;
- «Научно-исследовательская работа».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Результаты освоения дисциплины сформулированы в соответствии с профессиональным стандартом:

– «Специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств» (зарегистрирован в Минюсте России 20 июля 2017 г. N 47480, утвержден приказом от 22 мая 2017 г. N 429н)

Код и содержание индикаторов компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
ОПК-1 Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях			
Иопк-1.1 Пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью	основные математические понятия и законы	использовать математические методы для теоретического и экспериментального исследования	статистической обработки данных эксперимента

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Семестр	Наименование разделов дисциплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Клинические практические занятия	Групповые консультации	Контроль самостоятельной работы	Самостоятельная работа, в том числе индивидуальные консультации
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	18	36					8	10
2	Раздел 2. Математический анализ	16	32					8	52
3	Раздел 3. Математическая статистика	30	34					8	72
1	Промежуточная аттестация: зачет								
2	Промежуточная аттестация: зачет								
3	Промежуточная аттестация: экзамен								36
	Итого по дисциплине	64	102					24	170
	Часов 360 Зач. ед. 10	166					194		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	0 час/ 0%					0 час/ 0 %		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	90 час/ 60%					110 час/ 60%		

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

Код индикатора компетенции	Наименование разделов	Краткое содержание разделов и тем
<i>1 семестр</i>		
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия		
И _{ОПК} -1.1	Тема 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами	Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. Понятие матрицы. Прямоугольная матрица. Единичная матрица. Сумма и разность матриц. Произведение матрицы на действительное число. Произведение матриц. Транспонированная матрица.
	Тема 2. Определители. Свойства определителей	Понятие определителя. Дополнительные миноры. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. Свойства определителей. Вычисление определителей.
	Тема 3. Обратные матрицы	Понятие вырожденной и невырожденной матрицы. Обратная матрица. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.
	Тема 4. Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы	Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные матрицы. Элементарные преобразования матриц.
	Тема 5. Системы линейных уравнений	Понятие системы линейных алгебраических уравнений. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. Совместные и несовместные системы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера.
	Тема 6. Вектор. Линейные операции над векторами	Скалярные и векторные величины. Сумма и разность векторов. Произведение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Проекция вектора на ось. Радиус-вектор. Направляющие косинусы.
	Тема 7. Произведение векторов	Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.
	Тема 8. Линейные пространства	Понятие линейного пространства. Элементы линейного пространства. Нулевой вектор. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. Линейная комбинация векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов.

	Тема 9. Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая. Уравнение прямой. Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение прямой. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства. Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства. Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.
<i>2 семестр</i>		
Раздел II. Математический анализ		
И _{ОПК} -1.1	Тема 10. Предел последовательности	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими последовательностями. Теоремы о пределах. Основные способы нахождения пределов последовательностей. Раскрытие различных видов неопределенностей.
	Тема 11. Предел функции	Определение понятия функция. Способы задания функции. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Левосторонние и правосторонние пределы. Смешанные задачи на нахождение пределов.
	Тема 12. Замечательные пределы	Первый замечательный предел. Применение первого замечательного предела на практике. Следствия из первого замечательного предела. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела.
	Тема 13. Производная и ее геометрический смысл	Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Основные формулы и правила вычисления производных. Производная сложной функции.
	Тема 14. Дифференциал и его геометрический смысл	Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал как источник приближенных формул. Применение дифференциалов при оценке погрешностей.
	Тема 15. Производные и дифференциалы высших порядков	Вторая производная, геометрический и физический смысл. Производные высшего порядка. Дифференциалы высших порядков.
	Тема 16. Частные производные	Функция нескольких переменных. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.

Тема 17. Производная сложной и неявной функции	Производная сложной функции нескольких переменных. Понятие неявной функции. Производная неявной функции.
Тема 18. Неопределенный интеграл	Определение первообразной. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Формулы интегрирования.
Тема 19. Основные методы интегрирования	Метод непосредственного интегрирования. Методы замены переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.
Тема 20. Интегрирование рациональных дробей	Понятие рациональной дроби. Правильные и неправильные дроби. Типы интегралов от простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби.
Тема 21. Определенный интеграл	Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования определенного интеграла.
Тема 22. Применение определенного интеграла к решению практических задач	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление работы. Вычисление давления.
Тема 23. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	Дифференциальное уравнение. Решение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Интегральные кривые. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
Тема 24. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка	Понятие однородного дифференциального уравнения. Алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка. Понятие линейного дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения линейных уравнений. Методы Бернулли. Метод Лагранжа.
Тема 25. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка производной	Понятие дифференциального уравнения второго порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. Алгоритм решения дифференциальных уравнений, допускающие понижение порядка производной.
Тема 26. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными	Комплексные числа. Свойства комплексных чисел. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Характеристическое уравнение. Виды общего решения линейных однородных

	коэффициентами	дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
<i>3 семестр</i>		
Раздел III. Математическая статистика		
И _{ОПК} -1.1	Тема 27. Комбинаторика	Основные понятия комбинаторики. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. Правило суммы. Правило произведения. Бином Ньютона.
	Тема 28. Основы теории вероятностей	Математическая и статистическая вероятность. Границы изменения вероятностей. Основные свойства вероятности. Событие. Виды событий. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей. Произведение событий. Теоремы произведения событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.
	Тема 29. Случайные величины	Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность вероятности. Свойства функции распределения и плотности вероятности. Условия нормировки для дискретных и непрерывных случайных величин.
	Тема 30. Числовые характеристики случайных величин	Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана. Моменты случайных величин (начальные и центральные). Коэффициент асимметрии и эксцесс.
	Тема 31. Основные законы распределения случайных величин	Законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Показательное распределение. Распределение «Хи»-квадрат, распределение Стьюдента.
	Тема 32. Основные понятия математической статистики	Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. Статистическое распределение. Многоугольник распределения. Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот.
	Тема 33. Оценка параметров генеральной	Статистические оценки параметров распределения. Выборные характеристики.

	совокупности по ее выборке	Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя). Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего (выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вариационный размах). Точечная оценка. Свойства точечной оценки. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.
	Тема 34. Статистическая проверка гипотез	Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая постановка задачи проверки гипотез. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. Параметрические и непараметрические критерии. Критерий «Хи»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение.

5.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПН П)
<i>1 семестр</i>					
1	Тема 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами	2	1. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Отчетность. Литература. 2. Понятие матрицы. Прямоугольная матрица. Единичная матрица. 3. Сумма и разность матриц. Произведение матрицы на действительное число.		
	Тема 2. Определители. Свойства определителей	2	1. Понятие определителя. 2. Дополнительные миноры. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. 3. Свойства определителей.		
	Тема 3. Обратные матрицы	2	1. Понятие вырожденной и невырожденной матрицы. 2. Обратная матрица. 3. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица.		

	Тема 4. Системы линейных уравнений	2	1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. 2. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. 3. Совместные и несовместные системы		
	Тема 5. Вектор. Линейные операции над векторами	2	1. Скалярные и векторные величины. 2. Сумма и разность векторов. 3. Произведение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы.		
	Тема 6,7. Произведение векторов	4	1. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. 2. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. 3. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.		
	Тема 8. Линейные пространства	2	1. Понятие линейного пространства. Элементы линейного пространства. 2. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. 3. Линейная комбинация векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов.		
	Тема 9. Аналитическая геометрия на плоскости	2	1. Прямая. Уравнение прямой. Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение прямой. 2. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка. 3. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства.		
<i>2 семестр</i>					
2	Тема 10. Предел последовательн ости	2	1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. 2. Свойства пределов.		

			3. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.		
	Тема 11. Предел функции	2	1. Определение понятия функция. Способы задания функции. Предел функции. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 3. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.		
	Тема 12. Производная и ее геометрический смысл	2	1. Понятие производной функции. 2. Геометрический и физический смысл производной. 3. Основные формулы и правила вычисления производных.		
	Тема 13. Частные производные	2	1. Функция нескольких переменных. 2. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. 3. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.		
	Тема 14. Неопределенный интеграл	2	1. Определение первообразной. 2. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. 3. Основные свойства неопределенного интеграла.		
	Тема 15. Определенный интеграл	2	1. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 2. Основные свойства определенного интеграла. 3. Формула Ньютона-Лейбница.		
	Тема 16. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2	1. Дифференциальное уравнение. Решение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. 2. Общее и частное решения дифференциального		

			уравнения. Интегральные кривые. 3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		
	Тема 17. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	1. Комплексные числа. Свойства комплексных чисел. 2. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 3. Характеристическое уравнение. Виды общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.		
<i>3 семестр</i>					
3	Тема 18. Комбинаторика	2	1. Основные понятия комбинаторики. 2. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. 3. Правило суммы. Правило произведения. 4. Бином Ньютона.		
	Тема 19. Основы теории вероятностей	4	1. Математическая и статистическая вероятность. Границы изменения вероятностей. Основные свойства вероятности. 2. Событие. Виды событий. Сумма событий. 3. Теоремы сложения вероятностей. Произведение событий. Теоремы произведения событий. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.		
	Тема 20. Случайные величины	4	1. Понятие случайной величины. 2. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Непрерывная случайная величина. 3. Функция распределения. Плотность вероятности. Свойства функции		

			распределения и плотности вероятности.		
	Тема 21. Числовые характеристики случайных величин	4	1. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана. 2. Моменты случайных величин (начальные и центральные). 3. Коэффициент асимметрии и эксцесс.		
	Тема 22. Основные законы распределения случайных величин	4	1. Законы распределения дискретных случайных величин. 2. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. 3. Законы распределения непрерывных случайных величин. 4. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.		
	Тема 23. Основные понятия математической статистики	4	1. Основные задачи математической статистики. 2. Генеральная совокупность и выборка. 3. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. 4. Статистическое распределение.		
	Тема 24. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	4	1. Статистические оценки параметров распределения. 2. Точечная оценка. Свойства точечной оценки. 3. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.		
	Тема 25. Статистическая проверка гипотез	4	1. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая постановка задачи проверки гипотез. 2. Проверка гипотез относительно средних.		

			Проверка гипотез для дисперсий. 3. Проверка гипотез о законах распределения. 4. Параметрические и непараметрические критерии. Заключение.		
	Всего часов	64			-

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
<i>1 семестр</i>					
Раздел 1	Тема 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами	4	1. Сумма и разность матриц. 2. Произведение матрицы на действительное число. 3. Произведение матриц. 4. Транспонированная матрица.		ПНП
	Тема 2. Определители. Свойства определителей	4	1. Понятие определителя. Дополнительные миноры. 2. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. 3. Свойства определителей. 4. Вычисление определителей.		ПНП
	Тема 3. Обратные матрицы	4	1. Обратная матрица. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица. 2. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.		ПНП
	Тема 4. Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы	4	1. Ранг матрицы. Базисный минор. 2. Эквивалентные матрицы. 3. Элементарные преобразования матриц.		ПНП
	Тема 5. Системы	6	1. Совместные и		ПНП

	линейных уравнений		несовместные системы. 2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера.		
	Тема 6,7. Произведение векторов	4	1. Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. 2. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. 3. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.		ПНП
	Тема 8. Линейные пространства	4	1. Понятие линейного пространства. Нулевой вектор. 2. Линейная комбинация векторов. 3. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов.		ПНП
	Тема 9. Аналитическая геометрия на плоскости	6	1. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. 2. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства. 3. Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства. 4. Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.		ПНП
<i>2 семестр</i>					
Раздел 2.	Тема 10. Предел последовательности	2	1. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. 2. Основные способы нахождения пределов последовательностей. 3. Раскрытие различных видов неопределенностей.		ПНП
	Тема 11. Предел функции	2	1. Эквивалентные бесконечно малые. 2. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Левосторонние и правосторонние пределы.		ПНП

			3. Смешанные задачи на нахождение пределов.		
	Тема 12. Замечательные пределы	2	1. Первый замечательный предел. Применение первого замечательного предела на практике. 2. Следствия из первого замечательного предела. 3. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела.		ПНП
	Тема 13. Производная и ее геометрический смысл	2	1. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. 2. Основные формулы и правила вычисления производных. 3. Производная сложной функции.		ПНП
	Тема 14. Дифференциал и его геометрический смысл	2	1. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. 2. Дифференциал как источник приближенных формул. 3. Применение дифференциалов при оценке погрешностей.		ПНП
	Тема 15. Производные и дифференциалы высших порядков	2	1. Вторая производная, геометрический и физический смысл. 2. Производные высшего порядка. 3. Дифференциалы высших порядков.		ПНП
	Тема 16. Частные производные	4	1. Функция нескольких переменных. 2. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. 3. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.		ПНП
	Тема 17. Производная сложной и неявной функции	2	1. Производная сложной функции нескольких переменных. 2. Понятие неявной функции. 3. Производная неявной функции.		ПНП

Тема 18. Неопределенный интеграл	2	1. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. 2. Основные свойства неопределенного интеграла. 3. Формулы интегрирования.			ПНП
Тема 19. Основные методы интегрирования	4	1. Метод непосредственного интегрирования. 2. Методы замены переменной в неопределённом интеграле. 3. Интегрирование по частям.			ПНП
Тема 20. Определенный интеграл	2	1. Основные свойства определенного интеграла. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Основные методы интегрирования определенного интеграла. 4. Применение определенного интеграла к решению практических задач			ПНП
Тема 21. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2	1. Общее и частное решения дифференциального уравнения. 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.			ПНП
Тема 22. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2	1. Понятие однородного дифференциального уравнения. 2. Алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка. 3. Понятие линейного дифференциального уравнения первого порядка. 4. Методы решения линейных уравнений. Методы Бернулли. Метод Лагранжа.			ПНП
Тема 23. Дифференциальные уравнения второго порядка	2	1. Понятие дифференциального уравнения второго порядка. 2. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. 3. Алгоритм решения дифференциальных уравнений, допускающие понижение порядка			ПНП

			производной. 4. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		
3 семестр					
Раздел 3	Тема 24. Комбинаторика	4	1. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. 2. Правило суммы. Правило произведения. 3. Бином Ньютона.		ПНП
	Тема 25. Основы теории вероятностей	4	1. Математическая и статистическая вероятность. 2. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей. 3. Произведение событий. Теоремы произведения событий. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.		ПНП
	Тема 26. Случайные величины	4	1. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность вероятности. 2. Свойства функции распределения и плотности вероятности. 3. Условия нормировки для дискретных и непрерывных случайных величин.		ПНП
	Тема 27. Числовые характеристики случайных величин	4	1. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана. 2. Моменты случайных величин (начальные и центральные). 3. Коэффициент асимметрии и эксцесс.		ПНП
	Тема 28. Основные законы распределения	4	1. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.		ПНП

	случайных величин		2. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. 3. Распределение «Хи»-квадрат, распределение Стьюдента.		
	Тема 29. Основные понятия математической статистики	4	1. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. 2. Статистическое распределение. Многоугольник распределения. 3. Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот.		ПНП
	Тема 30. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	4	1. Выборные характеристики. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя). 2. Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего (выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вариационный размах). 3. Точечная оценка. Свойства точечной оценки. Интервальная оценка. 4. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.		ПНП
	Тема 31. Статистическая проверка гипотез	6	1. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. 2. Параметрические и непараметрические критерии. 3. Критерий «Хи»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение.		ПНП
	Всего часов	102			80

5.6. Клинические практические занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.7. Самостоятельная работа обучающихся

Наименование темы дисциплины или раздела	Вид самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся	Оценочное средство	Кол-во часов	Код компетенции
Раздел 1.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Комплект задач	6/6	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	4	
	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальное задание	8	
Раздел 2.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Комплект задач	40/40	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	12	
	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальное задание	8	
Раздел 3.	Самостоятельное решение задач (ПП)	Комплект задач	50/50	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	22	
	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальное задание	8	
Подготовка к промежуточной аттестации			36	ОПК-1
Всего часов		194/96		

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

- 1.Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Математика» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».
- 2.Методические рекомендации к практическим занятиям по дисциплине «Математика» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».
- 3.Учебное пособие по дисциплине «Математика» для бакалавров направления подготовки «Биотехнология».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код компетенции	Индикаторы	Семестр	Этап формирования
ОПК-1	И _{ОПК-1.1}	1,2,3	начальный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-1: способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях

Индикатор И_{ОПК-1.1}: пользуется законами и закономерностями математических и физических наук и их взаимосвязью

Оцениваемый результат (показатель)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	основные математические понятия и законы	формулирует основные понятия и законы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории вероятностей и математической статистики	собеседование	собеседование
Умеет	использовать математические методы для теоретического и экспериментального исследования	применяет методы математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии для решения задач	выполнение индивидуальных заданий	практическое задание
Владеет навыком	статистической обработки данных эксперимента	самостоятельно проводит статистическую обработку данных	выполнение индивидуальных заданий	практическое задание

Описание шкал оценивания

В рамках балльно-рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Максимально возможный балл за текущий контроль устанавливается равным 5 баллов. Рейтинговый балл за работу в семестре формируется как среднее арифметическое за все виды работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Рейтинговый балл, выставаемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине экзамен

Балл	Оценка
от 4,5 до 5,0	«отлично»
от 3,5 до 4,5	«хорошо»
от 2,5 до 3,5	«удовлетворительно»
2,5 и менее	«неудовлетворительно»

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, глубоко и прочно усвоившему программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагающему, в ответе которого тесно увязываются теория с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, твердо знающему программный материал, грамотно и по существу его излагающему, который не допускает существенных неточностей в ответе, правильно применяет теоретические положения при решении практических работ и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности изложения программного материала и испытывает трудности в выполнении практических навыков.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает ошибки, неуверенно выполняет или не выполняет практические работы.

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:

7.3.1. Задания для форм текущего контроля, предусмотренного учебным планом (индивидуальное задание). Типовое задание:

1. Вычислить определители третьего порядка. При вычислении применить: а) метод треугольников; б) разложением по первой строке; в) правило Саррюса:

$$\begin{vmatrix} -2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & -4 & -3 \end{vmatrix} \quad \begin{vmatrix} a & b & c \\ b & c & a \\ c & a & b \end{vmatrix}$$

2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} -5x_2 + x_3 = 23, \\ 3x_1 + 2x_2 - x_3 = 7, \\ x_1 + 6x_2 - 2x_3 = -21. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 3x_3 = 22, \\ 4x_1 + x_2 + 6x_3 = -1, \\ 13x_1 + x_2 + 16x_3 = 5. \end{cases}$$

4. Найти смешанное произведение векторов $\vec{a} = \vec{i} - \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$, $\vec{c} = 2\vec{i} + 3\vec{j} + 4\vec{k}$.

5. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + 5x^3 + 7}{2x^5 + 3x^4 + 1}$

6. Вычислить площади фигуры, ограниченной заданными линиями:

$$y = -x^2, \quad x + y + 2 = 0.$$

7. Найти полный дифференциал данной функции: $u = x^2 \sqrt[3]{y} - \sin^2(yz)$

8. Найти решение дифференциального уравнения: $y'' = x + \sin x$

9. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ 2x - x^2, & 0 < x < 1 \\ 1, & x \geq 1 \end{cases}$$

10. В таблице представлены изменения выработки лекарственного препарата на одного основного сотрудника. Проверить гипотезу, что выработка рабочих предприятия распределена по нормальному закону при $\alpha = 0,05$.

Выработка, %	32-37	37-42	42-47	47-52	52-57	57-62	62-67
Число сотрудников	7	9	12	15	26	14	8

7.3.2 Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося (собеседование), вопросы для повторной промежуточной аттестации:

1. Понятие матрицы. Прямоугольная матрица. Единичная матрица.
2. Сумма и разность матриц.
3. Произведение матрицы на действительное число. Произведение матриц.
4. Транспонированная матрица.
5. Понятие определителя. Дополнительные миноры.
6. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения.
7. Свойства определителей. Вычисление определителей.
8. Понятие вырожденной и невырожденной матрицы.
9. Обратная матрица.
10. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица.
11. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.
12. Ранг матрицы. Базисный минор.
13. Эквивалентные матрицы. Элементарные преобразования матриц.
14. Понятие системы линейных алгебраических уравнений.
15. Однородные системы линейных алгебраических уравнений.
16. Совместные и несовместные системы.
17. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса
18. Матричный метод решения систем линейных уравнений и метод Крамера.
19. Скалярные и векторные величины. Сумма и разность векторов.
20. Произведение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы.
21. Проекция вектора на ось. Радиус-вектор. Направляющие косинусы.
22. Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. Свойства скалярного произведения.
23. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.
24. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.
25. Понятие линейного пространства. Элементы линейного пространства.
26. Нулевой вектор. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов.
27. Линейная комбинация векторов. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов.
28. Понятие базиса линейного пространства.
29. Размерность линейного пространства.
30. Конечномерное и бесконечномерное пространство.
31. Стандартный базис линейного пространства. Координаты вектора.
32. Линейные операции в координатной форме.
33. Прямая. Уравнение прямой. Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение прямой.
34. Кривые второго порядка. Общее уравнение линий второго порядка.
35. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства.
36. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства.

37. Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства.
38. Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.
39. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства пределов.
40. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Свойства бесконечно малых последовательностей. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими последовательностями.
41. Теоремы о пределах. Основные способы нахождения пределов последовательностей. Раскрытие различных видов неопределенностей.
42. Определение понятия функция. Способы задания функции.
43. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
44. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.
45. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Левосторонние и правосторонние пределы. Смешанные задачи на нахождение пределов.
46. Первый замечательный предел. Применение первого замечательного предела на практике. Следствия из первого замечательного предела.
47. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела
48. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной.
49. Основные формулы и правила вычисления производных. Производная сложной функции.
50. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала.
51. Дифференциал как источник приближенных формул.
52. Применение дифференциалов при оценке погрешностей.
53. Вторая производная, геометрический и физический смысл.
54. Производные высшего порядка. Дифференциалы высших порядков.
55. Функция нескольких переменных. Частные производные.
56. Градиент. Производная по направлению.
57. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.
58. Производная сложной функции нескольких переменных. Понятие неявной функции. Производная неявной функции.
59. Метод непосредственного интегрирования. Метод замены переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.
60. Определение первообразной. Неопределённый интеграл. Геометрический смысл неопределённого интеграла.
61. Основные свойства неопределённого интеграла. Формулы интегрирования.
62. Понятие рациональной дроби. Правильные и неправильные дроби. Типы интегралов от простейших дробей.
63. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби.
64. Определённый интеграл. Геометрический и физический смысл определённого интеграла.
65. Основные свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
66. Основные методы интегрирования определённого интеграла.
67. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой.
68. Вычисление работы. Вычисление давления.
69. Дифференциальное уравнение. Решение дифференциального уравнения. Порядок дифференциального уравнения. Общее и частное решения дифференциального уравнения. Интегральные кривые.
70. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
71. Понятие однородного дифференциального уравнения. Алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка.
72. Понятие линейного дифференциального уравнения первого порядка. Методы решения линейных уравнений.

73. Методы Бернулли. Метод Лагранжа.
74. Понятие дифференциального уравнения второго порядка. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка.
75. Алгоритм решения дифференциальных уравнений, допускающие понижение порядка производной.
76. Комплексные числа. Свойства комплексных чисел.
77. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Характеристическое уравнение. Виды общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
78. Основные понятия комбинаторики.
79. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний.
80. Правило суммы. Правило произведения. Бином Ньютона.
81. Математическая и статистическая вероятность. Границы изменения вероятностей. Основные свойства вероятности.
82. Событие. Виды событий.
83. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей. Произведение событий. Теоремы произведения событий.
84. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.
85. Понятие случайной величины. Дискретная случайная величина, способы ее задания.
86. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность вероятности. Свойства функции распределения и плотности вероятности.
87. Условия нормировки для дискретных и непрерывных случайных величин.
88. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана.
89. Моменты случайных величин (начальные и центральные). Коэффициент асимметрии и эксцесс.
90. Законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения.
91. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.
92. Законы распределения непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.
93. Показательное распределение. Распределение «Хи»-квадрат, распределение Стьюдента.
94. Основные задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка.
95. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. Статистическое распределение.
96. Многоугольник распределения. Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот.
97. Статистические оценки параметров распределения. Выборные характеристики.
98. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя).
99. Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего (выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вариационный размах).
100. Точечная оценка. Свойства точечной оценки.
101. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.
102. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая постановка задачи проверки гипотез.
103. Проверка гипотез относительно средних.
104. Проверка гипотез для дисперсий.

105. Проверка гипотез о законах распределения.
106. Параметрические и непараметрические критерии.
107. Критерий «Хи»-квадрат.
108. Критерий Колмогорова.
109. Критерий знаков.
110. Критерий Манна-Уитни.

7.3.3. Перечень практикоориентированных заданий, направленных на проверку уровня сформированности компетенций

1. Произвести прямые и косвенные измерения различных величин с использованием оптических приборов (рефрактометра, окулярного микрометра и микроскопа)
2. Провести оценку погрешностей косвенных измерений
3. Провести статистическую обработку результатов измерений

Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:

1. Выполняет различные действия с матрицами
2. Определяет ранг матрицы
3. Вычисляет обратную матрицу
4. Решает системы линейных уравнений
5. Выполняет действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами
6. Выполняет линейные операции над векторами, заданными координатами.
7. Находит предел числовой последовательности
8. Находит производные функций одной переменной
9. Находит частные производные функций нескольких переменных
10. Находит неопределенный интеграл методами замены переменной и «по частям»
11. Вычисляет определенные интегралы
12. Решает дифференциальные уравнения первого порядка
13. Находит общее решение дифференциальных уравнений второго порядка
14. Рассчитывает числовые характеристики дискретных случайных величин
15. Рассчитывает числовые характеристики непрерывных случайных величин
16. Производит интервальную оценку значений измеряемой величины
17. Производит проверку статистических гипотез с помощью параметрических критериев
18. Производит проверку статистических гипотез с помощью непараметрических критериев

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций разработана в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценки учебной деятельности студентов, в редакции, принятой Ученым Советом СтГМУ.

Оценивание сформированности компетенции осуществляется на практических занятиях в ходе текущего контроля. При оценивании результатов обучения по дисциплине «Физика» учитывается собеседование, выполнение индивидуальных и лабораторных заданий. Формами промежуточной аттестации являются зачет и экзамен.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных мероприятий, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Процедура зачета как

отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Оценивание знаний, умений и владение обучающимися компетенциями на экзамене осуществляется с помощью экзаменационных билетов. В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса по различным разделам дисциплины и задание для проверки умения обучающимися применять теоретические знания для решения практических и профессионально ориентированных задач. Каждый экзаменационный вопрос оценивается по пятибалльной шкале.

Минимальное время для подготовки ответа студента по билету составляет не менее 20 и не более 30 минут. Прием экзамена осуществляется коллегиально экзаменационной комиссией. Балл за экзамен определяется как среднеарифметическое оценок за ответы на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете. Итоговая оценка по дисциплине находится как среднее арифметическое балла за экзамен и рейтингового балла за весь период обучения, округленное до целого значения. Сведения об оценках за этапы экзамена и рейтинговый балл успеваемости студента заносится в протокол проведения экзамена.

Студенту, набравшему рейтинговый балл за весь период обучения по дисциплине 4,7 и более, не имеющему пропусков лекций по неуважительной причине и дисциплинарных взысканий, на кафедральном совещании в присутствии старосты учебной группы выставляется оценка «отлично» автоматически. Решение оформляется протоколом заседания кафедры.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
.	Балдин К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2013. Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html

8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2010. - 479с. – 39 экз.	1. Бёрд Дж. Инженерная математика: Карманный справочник [Электронный ресурс] / Бёрд Дж. - М.: ДМК Пресс, 2016. - (Серия "Карманный справочник"). Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201501.html
2. Лобозкая, Н. Л. Основы высшей математики [Текст]: учеб. для студ. мед. вузов / Н. Л. Лобозкая. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Альянс, 2015. - 480 с. – 35 экз.	2. Асланов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р. Математический анализ. Краткий курс [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Асланов Р.М., Ли О.В., Мурадов Т.Р. - М.: Прометей, 2014. — Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html
3. Павлушков И. В. Математика [Текст]: учеб. для студ. вузов / И. В.	3. Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — Режим

Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 320 с. - 144 экз	доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115827.html 4. Е.Н. Гусева. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Е.Н. Гусева - М. : ФЛИНТА, 2016. — Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html
--	---

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.studentlibrary.ru/>- ЭБС «Консультант студента»
2. <http://www.rosmedlib.ru/>- ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
3. <http://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4. <https://e.lanbook.com/> - ЭБС «Лань»
5. <https://www.books-up.ru/ru/catalog/bolshaya-medicinskaya-biblioteka/> - Большая медицинская библиотека

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Наименование	Договор
Сервис проверки уникальности текста	Контракт №170/ЭТ от 11.08.2025
1С: Университет Проф	Договор № 27 от 30.04.2014
kaspersky endpoint security	Контракт 189/ЭТ от 25.08.2025
Архиватор 7-zip	Бесплатный
Adobe Acrobat Reader DC	Бесплатный
Astra Linux Common Edition	Договор № 199/ЭТ от 12.09.2023
1С: Электронное обучение. Корпоративный университет	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
1С: Электронное обучение. Веб-кабинет преподавателя и студента	Договор № 78/ЭТ от 06.06.2022
Консультант Плюс	Контракт 299/ЭТ от 17.12.2024

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Помещения для проведения учебных занятий в университете, соответствующие действующим санитарно-гигиеническим, противопожарным правилам и нормам

Адрес местонахождения	Наименование оборудованного учебного кабинета	Оснащенность оборудованного учебного кабинета
ул. Морозова, ба	Помещения для самостоятельной работы обучающихся кафедры физики математики Аудитория № 24	Учебная мебель на 20 посадочных мест Доска – 1 ед. Методические и раздаточные наглядные материалы
ул. Морозова, ба	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики	Учебная мебель на 20 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Методические и раздаточные наглядные материалы

	Аудитория № 47	
ул. Морозова, 6а	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики Аудитория № 48	Учебная мебель на 30 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Телевизор 43// с HDMI выходом и настенным кронштейном – 1 ед. Автоматизированные рабочие места с выходом в Интернет – 20 ед. Методические и раздаточные наглядные материалы
ул. Морозова, 6а	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики Аудитория № 49	Учебная мебель на 26 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Методические и раздаточные наглядные материалы
ул. Морозова, 6а	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики Аудитория № 51	Учебная мебель на 18 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Методические и раздаточные наглядные материалы

Помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Рабочая программа дисциплины «Математика»:

Разработана:

ст. преподаватель кафедры «Физики и математики»

Чомаева Л.Х.

Обсуждена

на заседании кафедры «Физики и математики»,
зав. кафедрой

Дискаева Е.И.

Согласована и рекомендована к использованию в образовательном процессе для обучающихся по направлению подготовки 19.03.01 - Биотехнология 2025 года набора очной формы обучения
28.05.2025

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного и медико-биологического
образования

Федько Н.А.