

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	2026
Всего ЗЕТ	10
Всего часов	360
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	192
лекции	72
практические занятия	108
контроль самостоятельной работы	12
Самостоятельная работа	168
Промежуточная аттестация	36
зачет	1,2 семестр
экзамен	3 семестр

г. Ставрополь, 2026 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					4	14
2	Раздел 2. Математический анализ	18	36					4	50
3	Раздел 3. Математическая статистика	36	36					4	68
1	Промежуточная аттестация: зачет								
2	Промежуточная аттестация: зачет								
3	Промежуточная аттестация: экзамен								36
	Итого по дисциплине	72	108					12	168
	Часов 360 Зач. ед. 10	180					180		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	0 час/ 0%					0 час/ 0 %		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	90час/ 50%					110час/ 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. Основные методы интегрирования	2	1. Непосредственное интегрирование. Интегрирование разложением. 2. Замена переменной в неопределенном интеграле. 3. Интегрирование по частям.		
	Тема 16. Определенный интеграл	2	1. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 2. Основные свойства определенного интеграла. 3. Формула Ньютона-Лейбница.		

	Тема 17. 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 18. 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 19. Комбинаторика	2	1. Основные понятия комбинаторики. 2. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. 3. Правило суммы. Правило произведения. 4. Бином Ньютона.		
	Тема 20 Основы теории вероятностей	2	1. Математическая и статистическая вероятность. Границы изменения вероятностей. Основные свойства вероятности. 2. Событие. Виды событий. Сумма событий.		
	Тема 21 Основные теоремы теории вероятностей	2	1. Теоремы сложения вероятностей. Произведение событий. Теоремы произведения событий. 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.		
	Тема 22 Основные теоремы	2	1. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 2. Повторяющиеся события.		

	теории вероятностей		Формула Бернулли.		
	Тема 23. Случайные величины	2	1. Понятие случайной величины. 2. Дискретная случайная величина, способы ее задания. Непрерывная случайная величина.		
	Тема 24. Случайные величины	2	1.Функция распределения. Плотность вероятности. 2.Свойства функции распределения и плотности вероятности.		
	Тема 25. Числовые характеристики случайных величин	2	1.Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана.		
	Тема 26. Числовые характеристики случайных величин	2	1.Моменты случайных величин (начальные и центральные). 2.Коэффициент асимметрии и эксцесс.		
	Тема 27. Законы распределения дискретных случайных величин	2	1. Законы распределения дискретных случайных величин. 2. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.		
	Тема 28. Законы распределения непрерывных случайных величин.	2	1.Законы распределения непрерывных случайных величин. 2.Нормальный закон распределения.		
	Тема 29. Основные законы распределения случайных величин	2	Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.		
	Тема 30. Основные понятия математической статистики	2	1. Основные задачи математической статистики. 2. Генеральная совокупность и выборка.		

	Тема 31. Основные понятия математическо й статистики	2	1.Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. 2.Статистическое распределение.		
	Тема 32. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	2	1. Статистические оценки параметров распределения. 2. Точечная оценка. Свойства точечной оценки.		
	Тема 33. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	2	1.Интервальная оценка. 2.Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.		
	Тема 34. Статистическая проверка гипотез	2	1. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода. Общая постановка задачи проверки гипотез. 2. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий.		
	Тема 35. Статистическая проверка гипотез	2	Проверка гипотез о законах распределения.		
	Тема 36. Статистическая проверка гипотез	2	Параметрические и непараметрические критерии.		
3	Всего часов	72			-

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 прове- дения	Практи- ческая подго- товка (ПП/ ПНП)
<i>1 семестр</i>					

Раздел 1	Тема 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами	2	1. Сумма и разность матриц. 2. Произведение матрицы на действительное число.		ПНП
	Тема 2. Матрицы. Линейные операции над матрицами	2	1.Произведение матриц. 2.Транспонированная матрица.		ПНП
	Тема 3. Определители. Свойства определителей	2	1. Понятие определителя. Дополнительные миноры. 2. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения.		ПНП
	Тема 4. Определители. Свойства определителей	2	1.Свойства определителей. 2.Вычисление определителей.		ПНП
	Тема 5. Обратные матрицы	2	1. Обратная матрица. 2. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица.		ПНП
	Тема 6. Обратные матрицы	2	1.Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.		ПНП
	Тема 7. Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы	2	1. Ранг матрицы. Базисный минор. 2. Эквивалентные матрицы.		ПНП
	Тема 8. Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы	2	Элементарные преобразования матриц.		ПНП
	Тема 9. Системы линейных уравнений	2	1. Понятие системы линейных уравнений. 2. Совместные и несовместные системы.		ПНП
	Тема 10. Системы линейных уравнений	2	1. Решение систем линейных уравнений. 2. Метод Гаусса. 3. Матричный метод.		ПНП
	Тема 11. Системы линейных уравнений	2	1.Решение систем линейных уравнений методом Крамера.		ПНП
	Тема 12. Произведение векторов	2	1. Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения.		ПНП

			2. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения.		
	Тема 13. Произведение векторов	2	1. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.		ПНП
	Тема 14. Линейные пространства	2	1. Понятие линейного пространства. Нулевой вектор. 2. Линейная комбинация векторов.		ПНП
	Тема 15. Линейные пространства	2	Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов.		ПНП
	Тема 16. Аналитическая геометрия на плоскости	2	1. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. 2. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства.		ПНП
	Тема 17. Аналитическая геометрия на плоскости	2	Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства.		ПНП
	Тема 18. Аналитическая геометрия на плоскости	2	1. Плоскость. Уравнение плоскости. 2. Прямая и плоскость в пространстве.		ПНП
<i>2 семестр</i>					
Раздел 2.	Тема 19. 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 20. Предел функции	2	1. Эквивалентные бесконечно малые. 2. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Левосторонние и правосторонние пределы. 3. Смешанные задачи на нахождение пределов.		ПНП

Тема 21. 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 22. Производная и ее геометрический смысл	2	1. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. 2. Основные формулы и правила вычисления производных.		ПНП
Тема 23. Производная и ее геометрический смысл	2	1. Производная функции. 2. Производная сложной функции.		ПНП
Тема 24. 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 25. Производные и дифференциалы высших порядков	2	1. Вторая производная, геометрический и физический смысл. 2. Производные высшего порядка. 3. Дифференциалы высших порядков.		ПНП
Тема 26. Частные производные	2	1. Функция нескольких переменных. 2. Частные производные. Градиент. Производная по направлению.		ПНП
Тема 27. Частные производные	2	Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.		ПНП
Тема 28. Производная сложной и неявной	2	1. Производная сложной функции нескольких переменных. 2. Понятие неявной функции.		ПНП

	функции		3. Производная неявной функции.		
	Тема 29. Неопределенный интеграл	2	1. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. 2. Основные свойства неопределенного интеграла. 3. Формулы интегрирования.		ПНП
	Тема 30. Основные методы интегрирования	2	1. Метод непосредственного интегрирования. 2. Методы замены переменной в неопределённом интеграле.		ПНП
	Тема 31. Основные методы интегрирования	2	Метод интегрирование по частям.		ПНП
	Тема 32. Определенный интеграл	2	1. Основные свойства определенного интеграла. 2. Формула Ньютона-Лейбница.		ПНП
	Тема 33. Определенный интеграл	2	1. Основные методы интегрирования определенного интеграла. 2. Применение определенного интеграла к решению практических задач		ПНП
	Тема 34. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2	1. Общее и частное решения дифференциального уравнения. 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.		ПНП
	Тема 35. 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 36. Дифференциальные уравнения	2	1. Понятие дифференциального уравнения второго порядка.		ПНП

	второго порядка		2. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. 3. Алгоритм решения дифференциальных уравнений, допускающие понижение порядка производной. 4. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.		
3 семестр					
Раздел 3	Тема 37. Комбинаторика	2	1. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. 2. Правило суммы. Правило произведения.		ПНП
	Тема 38. Комбинаторика	2	1. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки с повторениями. 2. Бином Ньютона.		ПНП
	Тема 39. Основы теории вероятностей	2	1. Математическая и статистическая вероятность. 2. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей. 3. Произведение событий. Теоремы произведения событий.		ПНП
	Тема 40. Основы теории вероятностей	2	1. Произведение событий. Теоремы произведения событий. 2. Формула полной вероятности.		ПНП
	Тема 41. Основы теории вероятностей	2	1. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 2. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.		ПНП
	Тема 42. Случайные величины	2	1. Дискретная случайная величина, способы ее задания. 2. Непрерывная случайная величина. Функция распределения.		ПНП
	Тема 43. Случайные величины	2	1. Свойства функции распределения и плотности вероятности. 2. Условия нормировки для дискретных и непрерывных случайных величин.		ПНП

Тема 44. Числовые характеристики случайных величин	2	1. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана.		ПНП
Тема 45. Числовые характеристики случайных величин	2	1. Моменты случайных величин (начальные и центральные). 2. Коэффициент асимметрии и эксцесс.		ПНП
Тема 46. Основные законы распределения случайных величин	2	1. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. 2. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.		ПНП
Тема 47. Основные законы распределения случайных величин	2	Распределение «Хи»-квадрат, распределение Стьюдента.		ПНП
Тема 48. Основные понятия математической статистики	2	1. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. 2. Статистическое распределение. Многоугольник распределения.		ПНП
Тема 49. Основные понятия математической статистики	2	Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот.		ПНП
Тема 50. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	2	1. Выборные характеристики. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя). 2. Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего (выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение,		ПНП

			коэффициент вариации, вариационный размах).		
	Тема 51. Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	2	1.Точечная оценка. Свойства точечной оценки. Интервальная оценка. 2.Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.		ПНП
	Тема 52. Статистическая проверка гипотез	2	1. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения.		ПНП
	Тема 53. Статистическая проверка гипотез	2	Параметрические и непараметрические критерии.		ПНП
	Тема 54. Статистическая проверка гипотез	2	Критерий «Хи»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение.		ПНП
	Всего часов	108			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	10	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	4	
	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальное задание	4	
Раздел 2.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Комплект задач	30	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	20	
	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальное задание	4	
Раздел 3.	Самостоятельное решение задач (ПП)	Комплект задач	30	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	38	
	Контроль самостоятельной работы	Индивидуальное задание	4	
Подготовка к промежуточной аттестации			36	ОПК-1

Всего часов	180/110
-------------	---------

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
	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

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>
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:

1. Два шара массами $m_1 = 2,7 \text{ кг}$ и $m_2 = 1,7 \text{ кг}$ движутся друг другу навстречу со скоростями $v_1 = 3,5 \text{ м/с}$ и $v_2 = 1,5 \text{ м/с}$. Определить: 1) скорости шаров после удара; 2) кинетические энергии шаров до и после удара; 3) долю кинетической энергии шаров, превратившейся во внутреннюю энергию. Удар считать прямым, неупругим.

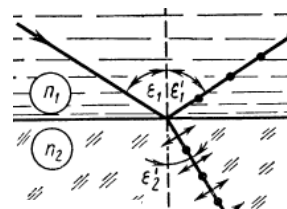
2. Какой наибольшей скорости может достичь дождевая капля диаметром 0,3 мм, если динамическая вязкость воздуха $\eta = 1,2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}\cdot\text{с}$?

3. Определить коэффициент отражения ультразвуковой волны на границе раздела мышца – кость, если плотность кости 2 г/см^3 , мышцы – $1,2 \text{ г/см}^3$. Примините скорость распространения акустических волн в кости равной 4 км/с , в мышце – $1,6 \text{ км/с}$.

4. Плоский воздушный конденсатор емкостью $C = 1,11 \text{ нФ}$ заряжен до разности потенциалов $U = 300 \text{ В}$. После отключения от источника тока расстояние между пластинами конденсатора было увеличено в пять раз. Определить: 1) разность потенциалов U на обкладках конденсатора после их раздвижения; 2) работу A' внешних сил по раздвижению пластин.

5. Параллельно длинному прямоугольному проводнику с током на расстоянии 2 мм от него движется электрон со скоростью, равной 10^7 м/с . С какой силой будет действовать магнитное поле тока на электрон, если по проводнику течет ток силой в 10 А ?

6. Пучок естественного света падает на полированную поверхность стеклянной пластины, погруженной в жидкость. Отраженный от пластины пучок света составляет угол $\varphi = 97^\circ$ с падающим пучком. Определить показатель преломления n жидкости, если отраженный свет полностью поляризован.



7. Вычислить дефект массы, энергию связи и удельную энергию связи ядра $^{16}_8\text{O}$.

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

1. Методы физического исследования (опыт, гипотеза, эксперимент, теория).
2. Кинематика поступательного и вращательного движения.
3. Динамика поступательного и вращательного движения.
4. Работа постоянной и переменной силы. Мощность.
5. Кинетическая, потенциальная и полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
6. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства.
7. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства.
8. Гармонические колебания. Основные характеристики, вывод дифференциального уравнения и его решение.
9. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
10. Свободные затухающие колебания. Основные характеристики, вывод дифференциального уравнения и его решение.
11. Вынужденные колебания. Явление резонанса.
12. Механические волны. Вывод волнового уравнения.
13. Акустические (звуковые) волны. Вектор Умова.
14. Вязкость жидкости. Число Рейнольдса. Уравнение Бернулли.
15. Течение жидкости по трубам. Закон Пуазейля.
16. Основные положения молекулярно-кинетической теории строения вещества. Модель идеального газа.
17. Давление и температура. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
18. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.

19. Степени свободы. Классический закон распределения энергии по степеням свободы.
20. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
21. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы. КПД кругового процесса.
22. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теоремы Карно.
23. Микро- и макросостояния термодинамической системы. Энтропия. Второе начало термодинамики и его статистический смысл.
24. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Уравнения и коэффициенты переноса.
25. Напряженность и потенциал электрического поля. Связь между вектором напряженности и потенциалом.
26. Закон Кулона. Электрический диполь. Поле диполя.
27. Поляризация диэлектриков. Пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики и их свойства. Электрострикция.
28. Проводники в электрическом поле. Поле вблизи поверхности заряженного проводника. Емкость проводников.
29. Конденсаторы. Соединения конденсаторов.
30. Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии электрического поля.
31. Электрический ток. Закон Ома для неоднородного участка цепи, для полной цепи.
32. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
33. Электропроводность жидкостей и газов. Понятие о плазме. Ток в вакууме.
34. Магнитное поле и его характеристики.
35. Закон Био-Савара-Лапласа.
36. Действие магнитного поля на проводники с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
37. Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Сила Лоренца.
38. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции.
39. Явление самоиндукции. Индуктивность.
40. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
41. Плоские электромагнитные волны и их энергетические характеристики.
42. Скорость распространения электромагнитных волн в средах. Вектор Пойнтинга.
43. Когерентность. Методы получения когерентных световых волн. Интерференция света.
44. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
45. Дифракционная решетка. Разрешающая способность спектральных приборов.
46. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брэггов.
47. Поглощение света. Закон Бугера-Ламберта-Бера.
48. Рассеяние света. Виды рассеяния света.
49. Естественный и поляризованный свет. Закон Брюстера. Закон Малюса. Дихроизм.
50. Оптическая микроскопия. Ход лучей в микроскопе. Общее увеличение. Разрешаемое расстояние. Полезное увеличение.
51. Специальные методы оптической микроскопии.
52. Тепловое излучение и его характеристики.
53. Абсолютно черное тело. Формула Планка.
54. Законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина).
55. Фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта и экспериментальные методы его проверки.
56. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей.
57. Волновая функция и ее статистический смысл.
58. Уравнение Шредингера (временное и стационарное).

59. Атом водорода. Водородоподобные атомы. Постулаты Бора. Спектры атомов и молекул. Спектральный анализ.
60. Устройство и принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения.
61. Строение атомного ядра. Радиоактивность.
62. Основные законы радиоактивного распада. Активность.
63. Взаимодействие ионизирующего излучения с веществом.
64. Доза излучения и экспозиционная доза. Мощность дозы.
65. Количественная оценка биологического действия ионизирующего излучения. Эквивалентная доза.
66. Дозиметрические приборы. Защита от ионизирующего излучения.
67. Электрон, фотон, протон. Нейтрон. Свойства нейтрона.
68. Фундаментальные взаимодействия.
69. Мюон. Античастицы. Нейтрино. Регистрация нейтрино.

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

Вопросы для проверки уровня теоретической подготовки обучающегося:

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 вариантов 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.

7.4 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. Лобочкая, Н. Л. Основы высшей математики [Текст]: учеб. для студ. мед. вузов / Н. Л. Лобочкая. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Альянс, 2015. - 480 с. – 35 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. Павлушков И. В. Математика [Текст]: учеб. для студ. вузов / И. В. Павлушков, Л. В. Розовский, И. А. Наркевич. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 320 с. - 144 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. Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. — Режим 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 303/ЭТ от 16.12.2025

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 места нахождения	Наименование оборудованных учебных кабинетов	Оснащенность оборудованных учебных кабинетов
ул. Морозова, 6	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и	Учебная мебель на 20 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Расходные материалы в количестве, позволяющем обучающимся осваивать умения и навыки индивидуально Методические и раздаточные наглядные материалы

	математики Аудитория № 49	
ул. Морозова, 6	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кафедры физики и математики Аудитория № 51	Учебная мебель на 16 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Методические и раздаточные наглядные материалы
ул. Морозова, 6	Компьютерный класс кафедры физики и математики Аудитория № 48	Учебная мебель на 31 посадочное место Автоматизированные рабочие места – 26 ед. Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Телевизор 43" с HDMI выходом и настенным кронштейном – 1 ед.
ул. Морозова, 6	Помещения для самостоятельной работы обучающихся кафедры физики и математики Аудитория № 5	Учебная мебель на 14 посадочных мест Доска – 1 ед. Информационные стенды – 2 ед. Автоматизированные рабочие места – 1 ед. с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в ЭИОС 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 образование 2026 года набора очной формы обучения 27.05.2026

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного и медико-биологического
образования

Герасименко И.Н.