

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	заочная
Год начала подготовки	2021
Всего ЗЕТ	10
Всего часов	360
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	40
лекции	12
практические занятия	28
контроль самостоятельной работы	10
Самостоятельная работа	320
Контрольная работа	2 семестр
Промежуточная аттестация	
зачет	2 семестр
экзамен	3 семестр

г. Ставрополь, 2021 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.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина относится к базовой части блока 1, «Дисциплины» ОПОП, её изучение осуществляется во 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 последующих дисциплин и практик.

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) (производство фармацевтических субстанций, производство лекарственных препаратов и материалов, применяемых в медицинских целях, научные исследования и разработки в области естественных и технических наук, ведение работ, связанных с фармацевтической системой качества производства лекарственных средств) (инженеры в промышленности и на производстве, специалист по промышленной фармации в области обеспечения качества лекарственных средств)

Код и содержание компетенции	Планируемые результаты обучения		
	Знать	Уметь	Владеть навыками
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	1. Основные понятия и законы математического анализа	1. Использовать математические методы для теоретического и экспериментального исследования	1. применения математических методов для решения профессиональных задач
Профессиональные компетенции			
ПК-10 владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных	1. Основные понятия и определения в области планирования эксперимента	1. Применять методы обработки и представления полученных результатов при решении профессио-	1. Планирования эксперимента и обработки полученных результатов

ных результатов		нальных задач	
-----------------	--	---------------	--

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

Се- мес- тр	Наименование разделов дис- циплины	Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем в часах, в том числе					Самостоятельная работа, в том числе консультации		
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Линейные практические занятия	Групповые консульта- ции	Контроль самостоятель- ной работы	Самостоятельная рабо- та, в том числе индиви- дуальные консультации
2	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	10						100
2	Раздел 2. Математический анализ	4	10						86
3	Раздел 3. Математическая статистика	6	8						121
2	Промежуточная аттестация: зачет								4
3	Промежуточная аттестация: экзамен						2		7
	Итого по дисциплине	12	28						318
	Часов 360 Зач.ед. 10	40					320		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	8 час/ 20%					86 час/ 28%		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	20 час/ 50%					61 час/ 20%		

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 компетенции	Наименование тем	Краткое содержание разделов и тем
<i>1 семестр</i>		
ОПК-2 ПК-10	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения дисциплины. Ответность. Литература. Понятие матрицы. Прямоугольная матрица.

	<p>Единичная матрица. Сумма и разность матриц. Произведение матрицы на действительное число. Произведение матриц. Транспонированная матрица. Матрицы. Линейные операции над матрицами.</p> <p>Определители. Свойства определителей. Понятие определителя. Дополнительные миноры. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. Свойства определителей. Вычисление определителей.</p> <p>Обратные матрицы. Понятие вырожденной и невырожденной матрицы. Обратная матрица. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.</p> <p>Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Базисный минор. Эквивалентные матрицы. Элементарные преобразования матриц.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Произведение векторов. Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. Свойства скалярного произведения. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.</p> <p>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.</p> <p>Размерность и базис линейного пространства. Понятие базиса линейного пространства. Размерность линейного пространства. Конечномерное и бесконечномерное пространство. Стандартный базис линейного пространства. Координаты вектора. Линейные операции в</p>
--	--

		<p>координатной форме.</p> <p>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.</p>
<i>2 семестр</i>		
ОПК-2 ПК-10	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	<p>Математический анализ. 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.</p> <p>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.</p> <p>Замечательные пределы. Первый замечательный предел. Применение первого замечательного предела на практике. Следствия из первого замечательного предела. Второй замечательный предел. Следствия из второго замечательного предела.</p> <p>Производная и ее геометрический смысл. Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Основные формулы и правила вычисления производных. Производная сложной функции.</p> <p>Дифференциал и его геометрический смысл. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал как источник приближенных формул. Применение дифференциалов при оценке погрешностей.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков. Вторая производная, геометрический и физический смысл. Производные высшего порядка. Дифференциалы высших порядков.</p>

		<p>Частные производные. Функция нескольких переменных. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.</p> <p>Производная сложной и неявной функции. Производная сложной функции нескольких переменных. Понятие неявной функции. Производная неявной функции.</p> <p>Неопределенный интеграл. Определение первообразной. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Формулы интегрирования.</p> <p>Основные методы интегрирования. Метод непосредственного интегрирования. Методы замены переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.</p> <p>Интегрирование рациональных дробей. Понятие рациональной дроби. Правильные и неправильные дроби. Типы интегралов от простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби.</p> <p>Определенный интеграл. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования определенного интеграла.</p> <p>Применение определенного интеграла к решению практических задач. Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление работы. Вычисление давления.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Дифференциальные уравнения второго по-</p>
--	--	--

		<p>рядка, 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.</p> <p>Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Комплексные числа. Свойства комплексных чисел. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Характеристическое уравнение. Виды общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.</p>
<i>3 семестр</i>		
<p>ОПК-2 ПК-10</p>	<p>Раздел 1. Математическая статистика</p>	<p>. Комбинаторика. Основные понятия комбинаторики. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. Правило суммы. Правило произведения. Бином Ньютона.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>Числовые характеристики случайных величин</p> <p>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.</p> <p>Основные законы распределения случайных величин. Законы распределения дискретных случайных величин. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Законы распределе-</p>

		<p>ния непрерывных случайных величин. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины. Показательное распределение. Распределение «Chi»-квадрат, распределение Стьюдента.</p> <p>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.</p> <p>Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке. Статистические оценки параметров распределения. Выборные характеристики. 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.</p> <p>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 «Chi»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение.</p>
--	--	---

5.2. Лекции

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
<i>2 семестр</i>					
Раздел 1	Матрицы. Линейные операции над матрицами	2	1. Краткие исторические сведения о дисциплине. Предмет и задачи дисциплины. Порядок изучения	Очная	

			дисциплины. Отчетность. Литература. 2. Понятие матрицы. Прямоугольная матрица. Единичная матрица. 3. Сумма и разность матриц. Произведение матрицы на действительное число.		
Раздел 2	Производная и ее геометрический смысл	2	1. Понятие производной функции. 2. Геометрический и физический смысл производной. 3. Основные формулы и правила вычисления производных.	Очная	ПНП
	Неопределенный интеграл	2	1. Определение первообразной. 2. Неопределенный интеграл. 3. Геометрический смысл неопределенного интеграла. 4. Основные свойства неопределенного интеграла.	Очная	ПНП
<i>3 семестр</i>					
Раздел 3	Комбинаторика	2	1. Основные понятия комбинаторики. 2. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. 3. Правило суммы. Правило произведения. 4. Бином Ньютона.	Очная	ПНП
	Основы теории вероятностей	2	1. Математическая и статистическая вероятность. Границы изменения вероятностей. Основные свойства вероятности. 2. Событие. Виды событий. Сумма событий. 3. Теоремы сложения вероятностей. Произведение событий. Теоремы произведе-	Очная	ПНП

			ния событий. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.		
	Случайные величины	2	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.	Очная	
	Всего часов	12		12	0/8

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>2 семестр</i>					
Раздел 1	Матрицы. Линейные операции над матрицами	2	1. Сумма и разность матриц. 2. Произведение матрицы на действительное число. 3. Произведение матриц. 4. Транспонированная матрица.	Очная	ПНП
	Определители. Свойства определителей	2	1. Понятие определителя. Дополнительные миноры. 2. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. 3. Свойства определителей. 4. Вычисление определителей.	Очная	ПНП
	Обратные матрицы	2	1. Обратная матрица. Метод присоединённой (союзной)	Очная	ПНП

			матрицы. Расширенная матрица. 2. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.		
	Ранг матрицы. Эквивалентные матрицы	2	1. Ранг матрицы. Базисный минор. 2. Эквивалентные матрицы. 3. Элементарные преобразования матриц.	Очная	ПНП
	Системы линейных уравнений	2	1. Совместные и несовместные системы. 2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера.	Очная	ПНП
	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.	Очная	ПНП
	Дифференциал и его геометрический смысл	2	1. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. 2. Дифференциал как источник приближенных формул. 3. Применение дифференциалов при оценке погрешностей.	Очная	ПНП
	Неопределенный интеграл	2	1. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. 2. Основные свойства неопределенного интеграла. 3. Формулы интегрирования.	Очная	ПНП
	Основные методы интегрирования	2	1. Метод непосредственного интегрирования. 2. Методы замены переменной в неопределённом интеграле. 3. Интегрирование по частям.	Очная	ПНП
	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2	1. Общее и частное решения дифференциального уравнения. 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	Очная	ПНП
<i>3 семестр</i>					
Раздел 3	Комбинаторика	2	1. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. 2. Правило суммы. Правило произведения.		ПП

			3. Бином Ньютона.		
	Основы теории вероятностей	2	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.	Очная	ПП
	Случайные величины	2	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.	Очная	ПП
	Числовые характеристики случайных величин	2	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.	Очная	ПП
	Всего часов	28		28	28

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 /ПП+ ППП	Код компетенции
Раздел 1.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	50	ОПК-2 ПК-10
	Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий (ППП)	Индивидуальное задание	50	
Раздел 2.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	40	ОПК-2 ПК-10

	Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий (ПП)	Индивидуальное задание	46	
Раздел 3.	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	60	ОПК-2 ПК-10
	Самостоятельное выполнение индивидуальных заданий (ПП)	Индивидуальное задание	61	
Всего часов	305/61/86			

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. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Код компетенции	Семестр	Этап формирования
ОПК -2	2,3	начальный
ПК-10	2,3	начальный

7.2 Описание показателей и критериев и шкал оценивания компетенций

Компетенция ОПК-2: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	Основные понятия и законы математического анализа	формулирует основные понятия и законы математического анализа	Собеседование	Собеседование Практикоориентированное задание
	Использовать математические методы для теоретического и экспериментального исследования	применяет основные математические методы для решения теоретического и экспериментального исследования	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание

Владеет навыком	применения математических методов для решения профессиональных задач	Самостоятельно решает профессиональные задачи с использованием математических методов	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
-----------------	--	---	-----------------------------------	--

Компетенция ПК-10: владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов

Оцениваемый результат (дескрипторы)		Критерии оценивания	Процедура оценивания	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Знает	Основные понятия и определения в области планирования эксперимента	формулирует основные понятия и определения математической статистики	Собеседование	Собеседование Практикоориентированное задание
Умеет	Применять методы обработки и представления полученных результатов при решении профессиональных задач	демонстрирует применение основных методов обработки и представления полученных результатов исследований	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
Владеет навыком	Планирования эксперимента и обработки полученных результатов	самостоятельно применяет методы планирования и обработки результатов эксперимента	Выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание

Описание шкал оценивания

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет. Студент допускается к промежуточной аттестации в форме зачета при условии выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Зачет проводится в форме собеседования преподавателя и студента по предварительно выданным вопросам для собеседования по выбору преподавателя. Преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы студенту, если его ответ не раскрывает поставленный вопрос. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – зачет

Балл	Оценка	Уровень сформированности компетенции
от 4,5 до 5,0	«зачтено»	Высокий

от 3,5 до 4,4	«зачтено»	Средний
от 2,5 до 3,4	«зачтено»	Пороговый
менее 2,5	«не зачтено»	Минимальный

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

<i>Балл</i>	<i>Оценка</i>	<i>Уровень сформированности компетенции</i>
от 4,5 до 5,0	«отлично»	Высокий
от 3,5 до 4,4	«хорошо»	Средний
от 2,5 до 3,4	«удовлетворительно»	Пороговый
менее 2,5	«неудовлетворительно»	Минимальный

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, обучающийся строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, не затрудняется с ответом, делает обоснованные выводы и заключения, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «хорошо» ставится обучающемуся, если он строит ответ на уровне самостоятельного мышления, грамотно и логично излагает изученный материал, однако допускает отдельные неточности и пробелы в знаниях, свободно применяет теоретические знания при решении практических задач;

Оценка «удовлетворительно» ставится обучающемуся, усвоившему только базовую часть программного материала, при ответе допускает неточности, материал излагает непоследовательно, затрудняется применить теоретические знания при решении практической задачи, допускает ошибки, которые исправляет с помощью преподавателя;

Оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся, который не способен продемонстрировать знания теоретического материала, допускает существенные ошибки при изложении учебного материала, при ответе подменяет теоретическую аргументацию рассуждениями обыденно-бытового характера. В ответе допускает грубые ошибки, которые не может исправить даже с помощью преподавателя.

Оценка за экзамен выставляется с учетом: промежуточной аттестации в соответствии с балльно-рейтинговой системой, результатов собеседования и оценки практических навыков во время экзамена.

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

Перечень практических навыков для текущего контроля по дисциплине:

1. Формулирует основные понятия и законы математического анализа
2. Применяет основные математические методы для решения теоретического и экспериментального исследования
3. Самостоятельно решает профессиональные задачи с использованием математических методов
4. Формулирует основные понятия и определения математической статистики
5. демонстрирует применение основных методов обработки и представления полученных результатов исследований
6. Применяет методы планирования и обработки результатов эксперимента

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 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.

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

Промежуточная аттестация проводится по окончании 3 семестра обучения и включает оценку практических навыков и собеседование.

Итоговое тестирование проводится с использованием компьютерных программ или письменно. Итоговое тестирование состоит не менее, чем из 50 тестовых заданий. Оценка за тестирование зависит от доли правильных ответов:

- менее 70 % - «не зачтено»;
- 71 и более % - «зачтено».

Итоговое тестирование и его передача проводятся по графику, утвержденному заведующим кафедрой.

Оценивание сформированности компетенций осуществляется на экзамене в ходе промежуточной аттестации. В экзаменационный билет включаются три теоретических вопроса и задание для проверки умения обучающимися применять теоретические знания для решения практических и профессионально ориентированных задач.

Каждый экзаменационный вопрос и задание оценивается по пятибалльной шкале. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры.

Порядок выставления оценок за экзамен.

Оценка за экзамен (Э) определяется как среднеарифметическое суммы ответов на все вопросы и задания, указанные в экзаменационном билете, с помощью формулы:

$$\text{Э} = \frac{B1 + B2 + B3 + \text{Пр}}{4},$$

где B1, B2, B3 – оценка за 1, 2, 3 вопрос билета;
Пр – оценка за практическое задание.

Итоговая оценка по дисциплине (И) выставляется с учетом рейтингового балла, полученного при освоении дисциплины:

$$И = \frac{\text{Э} + P}{2},$$

Где P – рейтинговый балл по дисциплине;
Э – оценка за экзамен.

Итоговая оценка по дисциплине (И) определяется в соответствии с правилами математического округления, пересчет в оценку по 5-балльной шкале осуществляется в соответствии со шкалой пересчета баллов по дисциплине при промежуточной аттестации в форме экзамена.

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

8.1 Основная литература

Печатные издания	Электронные издания
	<p>1. Комогорцев, В. Ф. Математика и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров по направлениям подготовки 35. 03. 03, 35. 03. 04, 35. 03. 07 / Комогорцев В. Ф. - Брянск : Брянский ГАУ, 2019. - 164 с. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/IBGAU_043.html (дата обращения: 24.09.2022). - Режим доступа : по подписке.</p> <p>2. Математика : алгебра и начала математического анализа; геометрия / Луканкин А. Г. - Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 560 с. - ISBN 978-5-9704-4361-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL :</p>

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970443613.html> (дата обращения: 24.09.2022).
- Режим доступа : по подписке.

8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
<p>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.</p> <p>2. 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.</p> <p>3. 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.</p>	<p>1. Балдин К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2013. – http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html. – Режим доступа: по подписке</p> <p>2. Бёрд Дж. Инженерная математика: Карманный справочник [Электронный ресурс] / Бёрд Дж. - М.: ДМК Пресс, 2016. - (Серия "Карманный справочник"). – http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785941201501.html. – Режим доступа: по подписке</p> <p>3. 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. — http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html. – Режим доступа: по подписке</p> <p>4. Геворкян П.С. Высшая математика. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс] / Геворкян П.С. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115827.html. – Режим доступа: по подписке</p> <p>5. Е.Н. Гусева. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] / Е.Н. Гусева - М. : ФЛИНТА, 2016. http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976511927.html. – Режим доступа: по подписке</p>

9. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. <http://www.biblioclub.ru> ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. www.e.lanbook.com ЭБС Издательства «ЛАНЬ»
3. <http://www.rosmedlib.ru> ЭБС «Консультант врача. Электронная медицинская библиотека»
4. www.studentlibrary.ru ЭБС «Электронная библиотека технического вуза»

10. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Среда Электронного обучения 3KL Русский MOODLE	Бесплатное Тех.Поддержка 359 ЭТ 19.21.2022
Mind платформа для видеоконференций	№135/3К от 9.07.21
1 С Университет Проф.	№27 от 30.04.2014

Установленное на ПК

Kaspersky endpoint security	№99/ЭТ от 21.06.2021
Архиватор 7 zip	бесплатное
Adobe Acrobat reader	бесплатное
VLC медиаплеер	бесплатное
Astra Linux Common Edition релиз Орел	№92/ЭТ от 15.06.21

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

11.1 Помещения для проведения учебных занятий

Помещения для проведения учебных занятий, соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

11.2 Технические средства обучения

Для реализации дисциплины используются следующие технические средства:

- технические средства передачи учебной информации – проекционная аппаратура широкого назначения;

- технические средства контроля знаний – компьютерные программы в подсистеме Moodle LMS, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся;

Таблицы основных формул дифференцирования и интегрирования

Доска магнитно-маркерная 1200x2400, доска меловая

Ноутбук, проектор

11.3 Помещения для самостоятельной работы

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

Рабочая программа дисциплины «Математика»

Разработана:

Ст. преп. кафедры физики и математики, к.п.н.

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 2021 года набора заочной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.