

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	2022
Всего ЗЕТ	10
Всего часов	360
Из них:	
Контактная работа по видам занятий	28
лекции	12
практические занятия	16
Самостоятельная работа	332
Промежуточная аттестация	
зачет	1,2 семестр
экзамен	3 семестр

г. Ставрополь, 2022 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 обязательной 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 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:

– Профессиональным стандартом «Специалист в области биотехнологии биологически активных веществ», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 июля 2020 г. N 441н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 августа 2020 г., регистрационный N 59324);

Трудовая функция: Проведение подготовительных работ для осуществления биотехнологического процесса получения БАВ

– Профессиональным стандартом «Специалист по промышленной фармации в области производства лекарственных средств», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 мая 2017 г. N 430н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2017 г., регистрационный N 46966);

Трудовая функция: Ведение технологического процесса при промышленном производстве лекарственных средств

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

Се- мес- тр	Наименование 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	Сли- ниче- ские занятия	Гру- повые консуль- та- ции	кон- троль самостоя- тель- ной ра- боты	Само- стоя- тель- ная ра- бо- та, в том числе инди- ви- ду- альные консуль- та- ции
1	Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	4	6						90
2	Раздел 2. Математический анализ	2	2						135
3	Раздел 3. Математическая статистика	6	8						90
1	Промежуточная аттестация: зачет (1 семестр)								4
2	Промежуточная аттестация: зачет (2 семестр)								4
3	Промежуточная аттестация: экзамен (3 семестр)						2		7
	Итого по дисциплине	12	16						330
	Часов 360 Зач.ед. 10	28					332		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	0 час/ 0%					0 час/ 0 %		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	16 час/ 57%					170 час/ 51%		

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. 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 координатной форме.
	Тема 10. Аналитическая геометрия на плоскости	Прямая. Уравнение прямой. Направляющий вектор прямой. Каноническое уравнение пря-

		мой. 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 11. 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 12. 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 13. 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 14. Производная и ее геометрический смысл	Понятие производной функции. Геометрический и физический смысл производной. Основные формулы и правила вычисления производных. Производная сложной функции.
	Тема 15. Дифференциал и его геометрический смысл	Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциал как источник приближенных формул. Применение дифференциалов при оценке погрешностей.
	Тема 16. Производные и дифференциалы высших порядков	Вторая производная, геометрический и физический смысл. Производные высшего порядка. Дифференциалы высших порядков.
	Тема 17. Частные производные	Функция нескольких переменных. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.
	Тема 18. Производная сложной и неявной функции	Производная сложной функции нескольких переменных. Понятие неявной функции. Производная неявной функции.

	Тема 19. Неопределенный интеграл	Определение первообразной. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Формулы интегрирования.
	Тема 20. Основные методы интегрирования	Метод непосредственного интегрирования. Методы замены переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям.
	Тема 21. 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 22. Определенный интеграл	Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования определенного интеграла.
	Тема 23. Применение определенного интеграла к решению практических задач	Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление длины дуги плоской кривой. Вычисление работы. Вычисление давления.
	Тема 24. 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 25. 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 26. 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 27. 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.
<i>3 семестр</i>		
Раздел III. Математическая статистика		
И _{ОПК} -1.1	Тема 28. Комбинаторика	Основные понятия комбинаторики. Типы соединений: размещения, сочетания, перестанов-

		ки. Свойства сочетаний. Правило суммы. Правило произведения. Бином Ньютона.
	Тема 29. 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 30. 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 31. 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 32. 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 33. 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 34. 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.
	Тема 35. Статистическая	Статистическая гипотеза. Ошибки первого и

	проверка гипотез	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.	Очная	
	Тема 10. 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.	Очная	
<i>2 семестр</i>					
2	Тема 14. Производная и ее геометрический смысл	2	1. Понятие производной функции. 2. Геометрический и физический смысл производной. 3. Основные формулы и правила вычисления производных.	Очная	
<i>3 семестр</i>					

3	Тема 29. 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 произведения событий. 4. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторяющиеся события. Формула Бернулли.	Очная	
	Тема 31. 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	
	Тема 35. 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. 3. Проверка гипотез о законах распределения. 4. Параметрические и непараметрические критерии.	Очная	
	Всего часов	12		12	-

5.3. Семинары

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

5.5. Практические занятия

№ Раздела	Наименование лекций	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
<i>1 семестр</i>					
Раздел 1	Тема 1. Матрицы. Линейные операции над матрицами	2	1. Сумма и разность матриц. 2. Произведение матрицы на действительное число. 3. Произведение матриц. 4. Транспонированная матрица.	Очная	ПНП
	Тема 2. Определители. Свойства определителей	2	1. Понятие определителя. Дополнительные миноры. 2. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. 3. Свойства определителей. 4. Вычисление определителей.	Очная	ПНП
	Тема 5. Системы линейных уравнений	2	1. Совместные и несовместные системы. 2. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, матричным методом и методом Крамера.	Очная	ПНП
<i>2 семестр</i>					
Раздел 2.	Тема 14. 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
<i>3 семестр</i>					
Раздел 3	Тема 31. 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	ПНП

	Тема 33. Основные понятия математической статистики	2	1. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. 2. Статистическое распределение. Многоугольник распределения. 3. Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот.	Очная	ПНП
	Тема 34. 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, коэффициент вариации, вариационный размах). 3. Точечная оценка. Свойства точечной оценки. Интервальная оценка. 4. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.	Очная	ПНП
	Тема 35. Статистическая проверка гипотез	2	1. Проверка гипотез относительно средних. Проверка гипотез для дисперсий. Проверка гипотез о законах распределения. 2. Параметрические и непараметрические критерии. 3. Критерий «Хи»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение.	Очная	ПНП
	Всего часов	16		16	0/16

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)	Индивидуальные задания	50/50	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	40/-	
Раздел 2.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Индивидуальные задания	60/60	ОПК-1

	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	75/-	
Раздел 3.	Самостоятельное решение задач (ПП)	Индивидуальные задания	60/60	ОПК-1
	Самостоятельное изучение литературы	Вопросы для собеседования	30/-	
Всего часов	315/170			

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
				Практикоориентированное задание

Умест	использовать математические методы для теоретического и экспериментального исследования	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определяет ранг матрицы 2. Вычисляет обратную матрицу 3. Решает системы линейных уравнений 4. Выполняет действия над линейными операторами и соответствующие действия над их матрицами 5. Выполняет линейные операции над векторами, заданными координатами. 6. Находит предел числовой последовательности 7. Находит производные функций одной переменной 8. Находит частные производные функций нескольких переменных <p>Находит неопределенный интеграл методами замены переменной и «по частям»</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Вычисляет определенные интегралы 10. Решает дифференциальные уравнения первого порядка 11. Находит общее решение дифференциальных уравнений второго порядка 12. Рассчитывает числовые характеристики дискретных случайных величин 13. Рассчитывает числовые характеристики непрерывных случай- 	выполнение индивидуальных заданий	Собеседование Практикоориентированное задание
-------	---	---	-----------------------------------	--

		ных величин 14.Производит интервальную оценку значений измеряемой величины 15.Производит проверку статистических гипотез с помощью параметрических критериев 16.Производит проверку статистических гипотез с помощью непараметрических критериев		
Владеет навыком	статистической обработки данных эксперимента	самостоятельно проводит статистическую обработку данных	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.

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

Описание шкал оценивания

Оценка за экзамен выставляется с учетом результатов собеседования и оценки практических навыков во время экзамена.

Шкала пересчета баллов по дисциплине при промежуточной форме аттестации по дисциплине – экзамен, 1 семестр

<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.

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. 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

19. Самостоятельно проводит статистическую обработку данных

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 решения 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

Формой промежуточной аттестации в 1-м и 2-ом семестрах по дисциплине является зачет. Результат зачета объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетную ведомость и зачетную книжку.

Оценивание сформированности компетенций осуществляется на экзамене в ходе промежуточной аттестации. 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;

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

$$\text{И} = \frac{\text{Э} + \text{Ср}}{2}$$

где Э – оценка за экзамен;

Ср – средний балл по дисциплине.

Средний балл по дисциплине (Ср) для студентов очной формы обучения, выставляется по результатам текущего контроля знаний, который осуществляется в электронной образовательной среде университета и на практических занятиях, фиксируется преподавателем в журнале учета успеваемости и посещения занятий, где отражаются оценки, которые обучающийся получил за каждое оценочное мероприятие текущего контроля знаний и сведения о пропусках занятий.

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
1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2010. - 479 с. – 39 экз. 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. 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.	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. 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 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 4. 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 5. 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

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

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 в университете, соответствующие действующим санитарно-гигиеническим, 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, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся.

Тренажеры и оборудование:

– 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 2022 года набора заочной формы обучения 20.04.2022

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.