

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	2021

Всего ЗЕТ	10
-----------	----

Всего часов	360
-------------	-----

Из них:

Контактная работа по видам занятий	130
------------------------------------	-----

лекции	50
--------	----

практические занятия	68
----------------------	----

контроль самостоятельной работы	12
---------------------------------	----

Самостоятельная работа	230
------------------------	-----

Промежуточная аттестация

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

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

г. Ставрополь, 2021 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование общепрофессиональных и профессиональных 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 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» (3 семестр);
- «Моделирование и оптимизация биотехнологических процессов (5 семестр);
- «Процессы и аппараты» – 6,7 семестры);
- «Научно-исследовательская работа» (8 семестр);

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
ОПК-2 способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	основные понятия и законы математического анализа	использовать математические методы для теоретического и экспериментального исследования	применения математических методов для решения профессиональных задач
ПК-10 владением планирования эксперимента, обработки и представления полученных результатов	основные понятия и определения в области планирования эксперимента	применять методы обработки и представления полученных	планирования эксперимента и обработки полученных результатов

		результатов при решении профессиональных 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 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	18					4	75
2	Раздел 2. Математический анализ	16	34					4	75
3	Раздел 3. Математическая статистика	16	16					4	44
1	Промежуточная аттестация: зачет								
2	Промежуточная аттестация: зачет							12	
3	Промежуточная аттестация: экзамен						2		34
	Итого по дисциплине	50	68				2	12	228
	Часов 360 Зач.ед. 10	118					242		
	Объем профессиональной практической подготовки (ПП)	16 час/ 13,6%					0 час/ 0%		
	Объем профессионально направленной подготовки (ПНП)	58 час/ 49,0%					206 час/ 206%		

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.

		<p>ратура.</p> <p>Понятие матрицы. Прямоугольная матрица. 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.</p>
--	--	---

		<p>Стандартный базис линейного пространства. Координаты вектора. Линейные операции в 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>		
<p>ОПК-2 ПК-10</p>	<p>Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия</p>	<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 выс-</p>

	<p>шего 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 урав-</p>
--	--

		<p>нений. Методы Бернулли. Метод Лагранжа.</p> <p>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.</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</p>

		<p>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.</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 «Хи»-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>1 семестр</i>					
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.		
Определители. Свойства определителей	2	1. Понятие определителя. 2. Дополнительные миноры. Алгебраические дополнения. Свойства алгебраического дополнения. 3. Свойства определителей.	Очная	
Обратные матрицы	2	1. Понятие вырожденной и невырожденной матрицы. 2. Обратная матрица. 3. Метод присоединённой (союзной) матрицы. Расширенная матрица.	Очная	
Системы линейных уравнений	2	1. Понятие системы линейных алгебраических уравнений. 2. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. 3. Совместные и несовместные системы	Очная	ПНП
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.	Очная	
Произведение векторов	2	1. Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения. 2. Векторное произведение векторов. Свойства векторного произведения. 3. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.	Очная	
Линейные пространства	2	1. Понятие линейного пространства. Элементы линейного пространства. 2. Линейно зависимая и линейно независимая система векторов. 3. Линейная комбинация векторов. Свойства линей-	Очная	

			ной зависимости и линейной независимости векторов.		
	Размерность и базис линейного пространства	2	Понятие базиса линейного пространства. Размерность линейного пространства. Конечномерное и бесконечномерное пространство. Стандартный базис линейного пространства. Координаты вектора. Линейные операции в координатной форме.	Очная	
	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	ППП
<i>2 семестр</i>					
2	Предел последовательности	2	1. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. 2. Свойства пределов. 3. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.	Очная	
	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.	Очная	
	Производная и ее геометрический смысл	2	1. Понятие производной функции. 2. Геометрический и физический смысл производной. 3. Основные формулы и правила вычисления производных.	Очная	

Частные производные	2	1. Функция нескольких переменных. 2. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. 3. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.	Очная	
Неопределенный интеграл	2	1. Определение первообразной. 2. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла. 3. Основные свойства неопределенного интеграла.	Очная	
Определенный интеграл	2	1. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 2. Основные свойства определенного интеграла. 3. Формула Ньютона-Лейбница.	Очная	
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.	Очная	
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.	Очная	
<i>3 семестр</i>				

3	Комбинаторика	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные понятия комбинаторики. 2. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. Свойства сочетаний. 3. Правило суммы. Правило произведения. 4. Бином Ньютона. 	Очная	
	Основы теории вероятностей	2	<ol style="list-style-type: none"> 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	ПНП
	Случайные величины	2	<ol style="list-style-type: none"> 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	
	Числовые характеристики случайных величин	2	<ol style="list-style-type: none"> 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	
	Основные законы распределения случайных величин	2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Законы распределения дискретных случайных величин. 2. Биномиальный закон распределения. Распреде- 	Очная	

			ление Пуассона. Геометрическое распределение. 3. Законы распределения непрерывных случайных величин. 4. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.		
	Основные понятия математической статистики	2	1. Основные задачи математической статистики. 2. Генеральная совокупность и выборка. 3. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости. 4. Статистическое распределение.	Очная	
	Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	2	1. Статистические оценки параметров распределения. 2. Точечная оценка. Свойства точечной оценки. 3. Интервальная оценка. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.	Очная	
	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. Заключение.	Очная	
	Всего часов	50		50	0/6

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 занятий	Кол-во часов	Перечень учебных вопросов	Форма проведения	Практическая подготовка (ПП/ПНП)
<i>1 семестр</i>					
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) матрицы. Расширенная матрица. 2. Метод элементарных преобразований вычисления обратных матриц.	Очная	ПНП
	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
	Произведение векторов	2	1. Скалярное произведение векторов. Физический смысл скалярного произведения. 2. Векторное произведе-	Очная	ПНП

			ние векторов. Свойства векторного произведения. 3. Смешанное произведение векторов. Свойства смешанного произведения.		
	Линейные пространства	2	1. Понятие линейного пространства. Нулевой вектор. 2. Линейная комбинация векторов. 3. Свойства линейной зависимости и линейной независимости векторов.	Очная	ПНП
	Размерность и базис линейного пространства	2	1. Размерность линейного пространства. 2. Стандартный базис линейного пространства. 3. Координаты вектора. Линейные операции в координатной форме.	Очная	ПНП
	Аналитическая геометрия на плоскости	2	1. Эллипс: определение, каноническое уравнение и свойства. 2. Гипербола: определение, каноническое уравнение и свойства. 3. Парабола: определение, каноническое уравнение и свойства. 4. Плоскость. Прямая и плоскость в пространстве.	Очная	ПНП
<i>2 семестр</i>					
2.	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.	Очная	ПНП
	Предел функции	2	1. Эквивалентные бесконечно малые. 2. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Левосторонние и правосторонние пределы. 3. Смешанные задачи на	Очная	ПНП

			нахождение пределов.		
	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.	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
	Производные и дифференциалы высших порядков	2	1. Вторая производная, геометрический и физический смысл. 2. Производные высшего порядка. 3. Дифференциалы высших порядков.	Очная	ПНП
	Частные производные	2	1. Функция нескольких переменных. 2. Частные производные. Градиент. Производная по направлению. 3. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных.	Очная	ПНП
	Производная сложной и неявной функции	2	1. Производная сложной функции нескольких переменных. 2. Понятие неявной	Очная	ПНП

			функции. 3. Производная неявной функции.		
	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
	Интегрирование рациональных дробей	2	1. Правильные и неправильные дроби. 2. Типы интегралов от простейших дробей. 3. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби.	Очная	ПНП
	Определенный интеграл	2	1. Основные свойства определенного интеграла. 2. Формула Ньютона-Лейбница. 3. Основные методы интегрирования определенного интеграла.	Очная	ПНП
	Применение определенного интеграла к решению практических задач	2	1. Вычисление площадей плоских фигур. 2. Вычисление длины дуги плоской кривой. 3. Вычисление работы. 4. Вычисление давления.	Очная	ПНП
	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2	1. Общее и частное решения дифференциального уравнения. 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.	Очная	ПНП
	Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка	2	1. Понятие однородного дифференциального уравнения. 2. Алгоритм решения однородных дифференциальных уравнений первого порядка.	Очная	ПНП

			3. Понятие линейного дифференциального уравнения первого порядка. 4. Методы решения линейных уравнений. Методы Бернулли. Метод Лагранжа.		
	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка производной	2	1. Понятие дифференциального уравнения второго порядка. 2. Общее и частное решение дифференциального уравнения второго порядка. 3. Алгоритм решения дифференциальных уравнений, допускающие понижение порядка производной.	Очная	ППП
	Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	1. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 2. Характеристическое уравнение. 3. Виды общего решения линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.	Очная	ППП
<i>3 семестр</i>					
3	Комбинаторика	2	1. Типы соединений: размещения, сочетания, перестановки. 2. Правило суммы. Правило произведения. 3. Бином Ньютона.	Очная	ПП
	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 слу-	Очная	ПП

			<p>чайная величина. Функция распределения. Плотность вероятности.</p> <p>2. Свойства функции распределения и плотности вероятности.</p> <p>3. Условия нормировки для дискретных и непрерывных случайных величин.</p>		
	Числовые характеристики случайных величин	2	<p>1. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода медиана.</p> <p>2. Моменты случайных величин (начальные и центральные).</p> <p>3. Коэффициент асимметрии и эксцесс.</p>	Очная	ПП
	Основные законы распределения случайных величин	2	<p>1. Биномиальный закон распределения. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение.</p> <p>2. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания в заданный интервал нормальной случайной величины.</p> <p>3. Распределение «Хи»-квадрат, распределение Стьюдента.</p>	Очная	ПП
	Основные понятия математической статистики	2	<p>1. Частота встречаемости и относительная частота встречаемости.</p> <p>2. Статистическое распределение. Многоугольник распределения.</p> <p>3. Формула Стерджеса. Интервальный ряд. Гистограмма частот.</p>	Очная	ПП
	Оценка параметров генеральной совокупности по ее выборке	2	<p>1. Выборные характеристики. Характеристики положения (мода, медиана, выборочная средняя).</p> <p>2. Характеристики рассеяния вариант вокруг своего среднего (выборочная дисперсия, сред-</p>	Очная	ПП

			нее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, вариационный размах). 3. Точечная оценка. Свойства точечной оценки. Интервальная оценка. 4. Доверительный интервал. Доверительная вероятность. Уровень значимости.		
	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 «Chi»-квадрат, критерий Колмогорова. Критерий знаков, критерий Манна-Уитни. Заключение.	Очная	ПП
	Всего часов	68		68	16/52

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 / ПНП	Код компетенции
Раздел 1.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Индивидуальные задания	30/15	ОПК-2 ПК-10
	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	20/10	
	Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Индивидуальные задания	25/15	
	Контроль самостоятельной работы (ПНП)	Вопросы для собеседования	4/4	
Раздел 2.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Индивидуальные задания	30/10	ОПК-2 ПК-10
	Самостоятельное изучение литературы (ПНП)	Вопросы для собеседования	20/10	
	Выполнение индивидуальных заданий (ПНП)	Индивидуальные задания	25/10	
	Контроль самостоятельной работы (ПНП)	Вопросы для собеседования	4/4	
Раздел 3.	Самостоятельное решение задач (ПНП)	Индивидуальные задания	15/15	ОПК-2 ПК-10

	Самостоятельное изучение литературы (ППН)	Вопросы для собеседования	15/15	
	Выполнение индивидуальных заданий (ППП)	Индивидуальные задания	14/14	
	Контроль самостоятельной работы (ППП)	Вопросы для собеседования	4/4	
Подготовка к промежуточной аттестации			206/206	ОПК-2 ПК-10
Всего часов	242/108			

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	Семестр	Этап формирования
ОПК -2	1,2,3	начальный
ПК-10	1,2,3	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 (дескриптор)		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
Умеет	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 (декриптор)		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
	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

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, выставляемый студенту, фиксируется в специальной ведомости и доводится до сведения студентов.

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, 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

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. Неопределенный интеграл. Геометрический смысл неопределенного интеграла.
61. Основные свойства неопределенного 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. Определенный интеграл. Геометрический и физический смысл определенного интеграла.
65. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
66. Основные методы интегрирования определенного 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 ведущим 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:

$$\text{И} = \frac{\text{Э} + \text{Р}}{2},$$

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

8.2 Дополнительная литература

Печатные издания	Электронные издания
1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. для студентов вузов / В. С. Шипачев. - 10-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2010. - 479с. – 39 экз.	1. Балдин К.В. Краткий курс высшей математики [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М.: Дашков и К, 2013. Режим доступа:

<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>http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394021039.html</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>2. 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</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. — Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785990588653.html</p>
	<p>4. 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</p>
	<p>5. 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</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.gosmedlib.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, 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, применяющиеся для проведения текущего контроля знаний обучающихся;

Тренажеры и оборудования:

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 очной формы обучения 25.05.2021

Руководитель ОПОП ВО

Чурилова Т.М.

Декан факультета гуманитарного
и медико-биологического образования

Федько Н.А.