

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ Д. И. Меркулов

« 04 » _____ 04 _____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой математики

_____ И.А. Байгушева

« 04 » _____ 04 _____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

«ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Составитель(-и)

**Сячина Е.И., старший преподаватель кафедры
математики**

Направление подготовки /
специальность

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) ОПОП

**Электрооборудование и электрохозяйство
предприятий, организаций и учреждений**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

заочная

Год приема

2023

Курс

1, 2

Семестр(ы)

2–4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цель и задачи дисциплины «Высшая математика»: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов и основ математического моделирования в практической деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Высшая математика» относится к обязательной части учебного плана Б1.Б.08 и изучается в 2, 3 и 4 семестрах.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие «входные» знания, умения, навыки и опыт деятельности, формируемые предшествующими школьными дисциплинами: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия»:

Знания:

- правил выполнения действий с целыми числами, действий с дробями,
- свойств степени и корня,
- формул сокращенного умножения,
- основных элементарных функций и их свойств,
- методов решений уравнений и неравенств,
- тождеств тригонометрии,
- правил и формул дифференцирования,
- формул интегрирования,
- метода координат.

Умения:

- складывать, вычитать, умножать и делить целые числа, дроби,
- применять свойства степени, формулы сокращенного умножения,
- решать уравнения и неравенства школьного курса математики,
- применять правила и формулы дифференцирования и интегрирования, метода координат.

Навыки и (или) опыт деятельности:

- навыки решения уравнений и неравенств,
- навыки построения графиков основных элементарных функций,
- навыки построения геометрических фигур.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

- Физика;
- Информатика;
- Теоретические основы электротехники;
- Электрические машины;
- Общая энергетика;
- Начертательная геометрия и инженерная графика;
- Электрические и электронные аппараты.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

Общепрофессиональных (ОПК): способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
<i>ОПК-2:</i> способность применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	<i>ИОПК-2.1.1</i> виды математических объектов (понятия, свойства) и их физические аналоги.	<i>ИОПК-2.2.1</i> строить и анализировать стандартные теоретические модели на основе описания условий профессиональных задач.	<i>ИОПК-2.3.1</i> навыками самостоятельного построения и анализа стандартных теоретических моделей на основе описания условий профессиональных задач

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) составляет 8 зачетных(ые) единиц(ы), в том числе 30 часов(а), выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (из них 12 часов(а) – лекции, 18 часов(а) – практические) и 258 часов(а) – на самостоятельную работу обучающихся.

**Таблица 2.
Структура и содержание дисциплины (модуля)**

№	Наименование раздела (темы)	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
2 семестр									
	Тема 1. Элементы линейной алгебры	2		2	2			20	Контрольная работа №1
	Тема 2. Элементы векторной алгебры	2		1	2			20	Контрольная работа №2
	Тема 3. Аналитическая геометрия	2		1	2			22	
	ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР			4	6			62	ЭКЗАМЕН
3 семестр									
	Тема 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	3		1	2			24	Контрольная работа №3
	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	3		1	2			24	Контрольная работа №4
	Тема 6. Комплексные числа	3		1	2			24	Контрольная работа №5
	Тема 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3		1	2			24	Контрольная работа №6
	ИТОГО ЗА 3 СЕМЕСТР			4	8			96	ЭКЗАМЕН

4 семестр									
	Тема 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	4		1	1			25	Контрольная работа №7
	Тема 9. Дифференциальные уравнения	4		1	1			25	Контрольная работа №8
	Тема 10. Ряды	4		1	1			25	Контрольная работа №9
	Тема 11. Основы теории вероятностей и математической статистики	4		1	1			25	Контрольная работа №10
	ИТОГО ЗА 4 СЕМЕСТР			4	4			100	ЭКЗАМЕН
	ИТОГО			12	18			258	

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам.

Таблица 3 – Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых компетенций

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Код компетенции	
		<i>ОПК-2</i>	Общее количество компетенций
Тема 1. Элементы линейной алгебры	24	+	1
Тема 2. Элементы векторной алгебры	23	+	1
Тема 3. Аналитическая геометрия	25	+	1
Тема 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	27	+	1
Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	27	+	1
Тема 6. Комплексные числа	27	+	1
Тема 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	27	+	1
Тема 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных	27	+	1
Тема 9. Дифференциальные уравнения	27	+	1
Тема 10. Ряды	27	+	1
Тема 11. Основы теории вероятностей и математической статистики	27	+	1
Итого	288		

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля)

Тема 1. Элементы линейной алгебры

Операции над матрицами и их свойства. Обратимые матрицы. Условия обратимости матрицы. Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения. Определители 2-го и 3-го

порядков. Перестановки, инверсии, транспозиции. Определитель квадратной матрицы n -го порядка. Основные свойства определителей. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу. Необходимое и достаточное условие невырожденности матрицы. Определитель произведения матриц. Теорема о ранге матрицы. Обратная матрица. Запись и решение системы линейных уравнений в матричной форме. Правило Крамера. Условия, при которых однородная система n линейных уравнений с n неизвестными имеет ненулевые решения.

Линейное уравнение и система уравнений. Совместные и несовместные системы. Основная матрица системы. Матричная запись системы линейных уравнений. Ступенчатые матрицы. Равносильные системы уравнений. Элементарные преобразования матрицы. Приведение матрицы к ступенчатому виду с помощью элементарных преобразований. Расширенная матрица системы. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, методом Гаусса-Жордана. Различные случаи решения систем, количество решений.

Строчечный и столбцовый ранги матрицы, неизменяемость их при элементарных преобразованиях над матрицами. Ранг матрицы. Критерий совместности системы линейных уравнений. Однородная система линейных уравнений. Связь между решениями неоднородной линейной системы и соответствующей однородной. Фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений и способ ее построения.

Тема 2. Элементы векторной алгебры

Равенство векторов. Скользящие и приложенные векторные величины. Модуль вектора. Орт вектора. Угол между двумя векторами. Сложение двух векторов. Сложение более чем двух векторов. Модуль суммы. Законы сложения. Вычитание векторов. Умножение и деление вектора на скаляр. Законы умножения вектора на скаляр. Деление вектора на скаляр. Выражение вектора через его модуль и орт. Линейные зависимости между векторами. Коллинеарные векторы. Компланарные векторы. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Метод координат.

Скалярное произведение векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Выражение скалярного произведения через координаты. Некоторые приложения скалярного произведения векторов. Характеристика векторного произведения векторов. Свойства векторного произведения. Выражение векторного произведения через координаты. Определение смешанного произведения векторов. Геометрический смысл смешанного произведения векторов. Выражение смешанного произведения через координаты. Некоторые приложения смешанного произведения векторов.

Тема 3. Аналитическая геометрия

Основные понятия. Основные положения метода координат на плоскости. Преобразование системы координат. Уравнение прямой на плоскости. Прямая линия на плоскости. Основные задачи. Уравнение прямой в пространстве. Прямая линия в пространстве. Основные задачи. Различные виды уравнений. Расстояние от точки до прямой.

Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Взаимное расположение плоскости и прямой.

Линии второго порядка на плоскости. Основные понятия. Окружность. Эллипс. Каноническое уравнение эллипса. Исследование формы эллипса по его уравнению. Гипербола. Каноническое уравнение гиперболы. Исследование формы гиперболы по ее уравнению. Асимптоты гиперболы. Уравнение равносторонней гиперболы, асимптотами которой служат оси координат. Парабола. Каноническое уравнение параболы. Исследование формы параболы по ее уравнению. Общее уравнение линий второго порядка.

Тема 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Множество действительных чисел. Линейные множества. Ограниченные и неограниченные линейные множества. Точные границы ограниченного множества.

Наибольший и наименьший элементы линейного множества. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела. Единственность предела. Локальные свойства функции, имеющей конечный предел. Теорема о пределе промежуточной функции. Первый замечательный предел. Предел суммы, произведения, частного. Переход к пределу в неравенствах. Предел сложной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые величины, их сравнение. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва. Свойства непрерывных на промежутке функций.

Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл. Правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Свойства дифференцируемых функций. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.

Правило Лопиталья. Уравнение касательной к графику функции. Монотонность. Экстремумы. Выпуклость. Применения производных к исследованию функций: асимптоты графика функции. Полное исследование функции.

Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная и неопределенный интеграл. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле. Формула замены переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование функций тригонометрических функций. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование иррациональных функций. «Берущиеся» и «неберущиеся» интегралы.

Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов. Формула замены переменной в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур, длины дуги плоской кривой, объема тела вращения, площади поверхности вращения. Несобственные интегралы.

Тема 6. Комплексные числа

Определение комплексных чисел и основные операции с ними. Геометрическое изображение комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Формулы Эйлера.

Формула Муавра. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корня.

Тема 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных

Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.

Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия

существования экстремума функции двух переменных. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.

Тема 8. Интегральное исчисление функции нескольких переменных

Двойной интеграл. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в двойном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла. Способ вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменной в кратном интеграле. Якобиан преобразования. Геометрические приложения тройного интеграла.

Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.

Тема 9. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения. Однородные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах.

Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Линейная независимость функции. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.

Тема 10. Ряды

Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд. Сложение рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.

Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.

Тема 11. Основы теории вероятностей и математической статистики

Теория вероятностей. События, их классификация. Алгебра событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа.

Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики ДСВ. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ. Интегральная и дифференциальная функции распределения. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения.

Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистические методы обработки данных. Точечные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы.

Корреляционная таблица. Коэффициент корреляции. Линии регрессии. Влияние выборочного коэффициента корреляции на тесноту связи.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю).

Порядок проведения лекционного занятия.

Лекция как элемент образовательного процесса должна включать следующие этапы:

- 1 формулировку темы лекции;
- 2 указание основных изучаемых разделов или вопросов и предполагаемых затрат времени на их изложение;
- 3 изложение вводной части;
- 4 изложение основной части лекции;
- 5 краткие выводы по каждому из вопросов;
- 6 заключение;
- 7 рекомендации литературных источников по излагаемым вопросам.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Методические рекомендации для студентов

Организация самостоятельной работы

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой.

Самостоятельная работа студентов распадается на два самостоятельных направления: на изучение и освоение теоретического лекционного материала, и на освоение методики решения практических задач.

Самостоятельная работа включает в себя:

- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе);
- подготовку к практическим занятиям, выполнение домашних теоретических и практических заданий;
- выполнение контрольных работ в системе Moodle.

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1.	Тема 1. Элементы линейной алгебры.	20	<i>Самостоятельное изучение соответствующих разделов учебников, указанных в списке литературы, работа с конспектом лекций, решение практических задач, работа в рабочей тетради.</i>
2.	Тема 2. Элементы векторной алгебры.	20	
3.	Тема 3. Аналитическая геометрия.	22	
4.	Тема 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной.	24	
5.	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной.	24	
6.	Тема 6. Комплексные числа.	24	
7.	Тема 7. Функции нескольких переменных. Дифференциальное исчисление ФНП.	24	
8.	Тема 8. Интегральное исчисление ФНП.	25	
9.	Тема 9. Дифференциальные уравнения.	25	
10.	Тема 10. Ряды	25	
11.	Тема 11. Основы теории вероятностей и математической статистики	25	

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В процессе изучения дисциплины студенты выполняют письменные контрольные работы. Все виды работ выполняются на практических занятиях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Проблемная лекция	Используется на всех занятиях	На этой лекции новое знание вводится через проблемность вопроса, задачи или ситуации. При этом процесс познания студентов в сотрудничестве и диалоге с преподавателем приближается к исследовательской деятельности. Содержание проблемы раскрывается путем организации поиска ее решения.
Лекция-беседа, или «диалог с аудиторией»	Используется на всех занятиях	Лекция-беседа предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. К участию в лекции-беседе можно привлечь различными приемами, так, например, активизация студентов вопросами в начале лекции и по ее ходу, вопросы могут, быть информационного и проблемного характера. Вопросы адресуются всей аудитории. Слушатели отвечают с мест. Если преподаватель замечает, что кто-то из обучаемых не участвует в ходе беседы, то вопрос можно адресовать лично тому слушателю, или спросить его мнение по обсуждаемой проблеме.
Работа в малых группах	Используется на практических занятиях	Парная и групповая работа реализуется как в системе аудиторных занятий (лекции, практические и семинарские занятия), так и в условиях самостоятельной подготовки студентов. Это может происходить сразу же после изложения нового материала, в начале последующего, вместо опроса, на практическом занятии, или может быть частью обобщающего итогового занятия.
Технология дифференцированного обучения	Используется на всех занятиях	Усвоение программного материала на различных планируемых уровнях, но не ниже обязательного (госуд. стандарта)

6.2. Информационные технологии

- использование электронных учебников электронных библиотечных систем, доступ к которым предоставляется университетом;
- использование системы Moodle в учебном процессе (выполнение заданий, тестов, разработанных преподавателем в Moodle);
- использование как источников информации сайтов, находящихся в Интернете в открытом доступе (электронные библиотеки, журналы, книги);
- использование возможностей электронной почты преподавателя (рассылка заданий, материалов, ответы на вопросы);
- использование средств представления учебной информации для проведения лекций и семинаров с использованием презентаций.

6.3. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
OpenOffice	Пакет офисных программ
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач технических вычислений

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Учебный год	Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем
2024/2025	Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем». https://library.asu.edu.ru
	Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: http://journal.asu.edu.ru/
	Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО "ИВИС". http://dlib.eastview.com Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
	Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
	Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) - сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
	Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Высшая математика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Тема 1. Элементы линейной алгебры	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№1
2	Тема 2. Элементы векторной алгебры	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№2
3	Тема 3. Аналитическая геометрия	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете)
4	Тема 4. Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№3
5	Тема 5. Интегральное исчисление функции одной переменной	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№4
6	Тема 6. Комплексные числа	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№5
7	Тема 7. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№6
8	Тема 8. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№7
9	Тема 9. Дифференциальные уравнения	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№8
10	Тема 10. Ряды	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№9
11	Тема 11. Основы теории вероятностей и математической статистики	<i>ОПК-2</i>	Ответ на экзамене (зачете), КР№10

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя

3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Вопросы к экзамену

2 семестр

1. Матрицы. Действия над ними. Обратная матрица. Ранг матрицы.
2. Определители. Их свойства и вычисление.
3. Миноры и алгебраические дополнения.
4. Системы 2-х и 3-х линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
5. Теорема Кронекера - Капелли.
6. Векторы. Линейные операции. Проекция вектора и его координаты.
7. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов.
8. Векторное произведение векторов, свойства. Геометрические и механические приложения.
9. Смешанное произведение векторов, его свойства. Условие компланарности.
10. Прямая на плоскости. Различные виды уравнений.
11. Расстояние от точки до прямой.
12. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве.
13. Взаимное расположение плоскости и прямой.
14. Кривые 2-го порядка, приведение к каноническому виду их уравнений.

3 семестр

1. Понятие функции. Композиция функций. Обратная функция.
2. Числовые функции. Ограниченные, монотонные, четные, нечетные, периодические функции.
3. Предел функции в точке. Предел функции на бесконечности.

4. Бесконечные пределы функции. Общее окрестностное определение предела.
5. Предел сложной функции. Односторонние пределы.
6. Определение непрерывной функции. Свойства непрерывных в точке функций (одно с доказательством).
7. Односторонняя непрерывность. Точки разрыва.
8. Свойства непрерывных на промежутке функций.
9. Производная функции в точке, её геометрический и физический смысл.
10. Правила дифференцирования. Таблица производных.
11. Дифференцируемая функция. Дифференциал. Свойства дифференцируемых функций.
12. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ферма, теорема Ролля.
13. Основные теоремы дифференциального исчисления: теорема Ролля, теорема Лагранжа.
14. Правило Лопиталья. Уравнение касательной к графику функции.
15. Применения производных к исследованию функций: монотонность.
16. Применения производных к исследованию функций: экстремумы.
17. Применения производных к исследованию функций: выпуклость.
18. Применения производных к исследованию функций: асимптоты.
19. Полное исследование функции.
20. Первообразная и неопределенный интеграл.
21. Таблица основных интегралов. Основные свойства неопределенных интегралов.
22. Формула интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
23. Формула замены переменной в неопределенном интеграле.
24. Интегрирование рациональных функций.
25. Интегрирование функций вида $R(x, \sqrt{(m(ax+b))/(cx+d)})$.
26. Интегрирование функций вида $R(x, \sqrt{ax^2+bx+c})$.
27. Интегрирование функций вида $R(\sin x, \cos x)$.
28. Задача о площади криволинейной трапеции. Определение определенного интеграла.
29. Классы интегрируемых функций. Свойства определенного интеграла, выражаемые равенствами.
30. Свойства определенного интеграла, выражаемые неравенствами.
31. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
32. Формула интегрирования по частям для определенных интегралов.
33. Формула замены переменной в определенном интеграле.
34. Приложения определенного интеграла.
35. Несобственные интегралы.
36. Комплексные числа. Их изображение на числовой плоскости.
37. Модуль, аргумент, алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.
38. Операции над комплексными числами.
39. Функции нескольких переменных. Область определения и область значений функции нескольких переменных. Линии уровня. График функции двух переменных.
40. Частные производные. Геометрический смысл частных производных функции двух переменных.
41. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости.
42. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных.
43. Производная по направлению. Градиент.
44. Частные производные высших порядков. Теорема о смешанных частных производных.
45. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое условие существования экстремума.
46. Экстремумы функции нескольких переменных. Достаточные условия существования экстремума функции двух переменных.
47. Условный экстремум. Методы нахождения условного экстремума.
48. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции нескольких переменных в заданной области.

4 семестр

1. Задачи, приводящие к понятиям кратного интеграла.
2. Двойной интеграл. Способы вычисления двойного интеграла в декартовой системе координат.
3. Замена переменной в двойном интеграле.
4. Якобиан преобразования. Геометрические приложения двойного интеграла.
5. Способ вычисления тройного интеграла в декартовой системе координат.
6. Замена переменной в кратном интеграле.
7. Якобиан преобразования. Геометрические приложения тройного интеграла.
8. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.
9. Формула Грина
10. Независимость криволинейного интеграла второго рода от пути интегрирования.
11. Поверхностные интегралы 1-го и 2-го рода. Способы их вычисления и приложения.
12. Дифференциальные уравнения. Основные понятия, связанные с дифференциальными уравнениями.
13. Уравнения с разделяющимися переменными.
14. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения Бернулли.
15. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
16. Уравнения в полных дифференциалах.
17. Дифференциальные уравнения высших порядков, задача Коши. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
18. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка.
19. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
20. Дифференциальные уравнения неоднородные с постоянными коэффициентами и специального вида правой частью. Методы их решения.
21. Числовой ряд. Сходимость ряда и его сумма.
22. Ряды, составленные из членов геометрической прогрессии.
23. Необходимое условие сходимости числового ряда. Гармонический ряд.
24. Сложение рядов. Умножение ряда на число. Остаток ряда.
25. Признак сравнения и признак Даламбера сходимости рядов.
26. Признак Коши и интегральный признак сходимости рядов.
27. Абсолютная и условная сходимость ряда. Перестановка членов в числовом ряде.
28. Степенной ряд. Область сходимости и сумма степенного ряда.
29. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
30. Дифференцирование и интегрирование степенного ряда.
31. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.
32. Теория вероятностей. События, их классификация. Алгебра событий.
33. Теоремы сложения и умножения вероятностей.
34. Вероятность появления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формулы Бейеса. Повторение испытаний. Формулы Бернулли, Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Случайные величины. Дискретная случайная величина. Закон распределения. Числовые характеристики ДСВ.
35. Случайные величины. Непрерывная случайная величина. Числовые характеристики НСВ. Интегральная и дифференциальная функции распределения.
36. Равномерное, экспоненциальное, нормальное распределения.
37. Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Статистические методы обработки данных.
38. Точечные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы.
39. Корреляционная таблица. Коэффициент корреляции.
40. Линии регрессии. Влияние выборочного коэффициента корреляции на тесноту связи.

Контрольные работы (средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме). Образцы контрольных работ:

Контрольная работа №1

1. Вычислить матрицу $D = (AB)' - C^2$, где $A := \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B := \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 1 & 3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$, $C := \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 1 \end{pmatrix}$.

2. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 2 & -5 & 4 & 3 \\ 3 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & -9 & 8 & 5 \\ -3 & -2 & 1 & 7 \end{vmatrix}$$

3. Убедиться, что обратная матрица существует. Найти ее и выполнить проверку.

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 4 & 5 & 2 \\ 2 & 1 & 4 \end{pmatrix}$$

4. Решить систему уравнений методом обратной матрицы:
- $$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 2x_3 = 2 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -4 \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 = -6 \end{cases}$$

Контрольная работа №2

1. Вычислить модуль вектора и найти его направляющие косинусы:
 $a = 3i + 5j - 8k - 3(7i - 5k)$
2. Показать, что векторы a и b перпендикулярны $a = 3i + 4j + 7k$ и $b = 2i - 5j + 2k$
3. Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах $a = 2i + 5j + k$ и $b = i + 2j - 3k$.
4. Найти объем треугольной пирамиды, построенной на векторах $a(2,3,4)$, $b(6,2,2)$ и $c(3,7,1)$.

Контрольная работа №3

1. Найти пределы функций:

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}$;

2. $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}$;

3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{8x^5 - 3x^2 + 9}{2x^5 + 2x^2 - 5}$;

4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - \sqrt{x^2 + 3}}{\sqrt[4]{x^8 - 2} - x}$;

5. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{4 - x^2}{\sin(x + 2)}$;

6. $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 7}{2x - 3} \right)^{4x}$;

2. Исследовать данную функцию на непрерывность. Найти точки разрыва функции, если они существуют. Определить характер точек разрыва и величину скачка. Построить график

функции.

$$\text{а) } y = \begin{cases} x + 4, & x < -1, \\ \frac{x^2 + 2}{x}, & -1 \leq x < 1, \\ \frac{2}{x - 3}, & x \geq 1; \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{5x - 15}{x^2 - 5x + 6}, \quad \text{в) } y = 1 - e^{\frac{1}{2-x}}.$$

3. В точке $x=0$ доопределить функцию таким образом, чтобы она стала непрерывной

$$y = \frac{x^3 + 2x^2 + 3x}{x}.$$

4-6. Найти производные указанных функций:

$$4. y = \frac{2x^3}{\sqrt{4x+5}}; \quad 5. y = \ln^3(2x + e^{-3x}); \quad 6. y = 3e^{-2x} \cdot \operatorname{tg} 5x.$$

7. Вычислить приближенно $\operatorname{ctg} 43^\circ$.

8. Используя метод логарифмического дифференцирования, вычислить производную функции

$$y = \frac{\sqrt[7]{(x+5)^6}}{(x-1)^2(x+3)^5}.$$

9. Для функции $\begin{cases} x = 3 \sin t + \sin 3t, \\ y = 3 \cos t + \cos 3t. \end{cases}$, заданной параметрически, найти $\frac{dy}{dx}$.

10. Провести полное исследование функции $y = \frac{x^2}{2(x-1)}$ и построить ее график.

Контрольная работа №4

1. Найти неопределенные интегралы:

a. $\int \left(\frac{4x}{\sqrt{3-x^2}} + \frac{1}{x\sqrt{1-4\ln^2 x}} \right) dx;$

b. $\int (4x + 7) \cos 3x dx;$

c. $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-1}} dx;$

d. $\int \frac{4x^2+3x+17}{(x-1)(x^2+2x+5)} dx;$

e. $\int \sin 3x \cos 10x dx.$

2. Вычислить: а) $\int_{-1}^1 \frac{x}{\sqrt{9-8x}} dx$, б) $\int_0^1 x e^{-x} dx$, в) $\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{x}}$.

3. Оценить определенный интеграл $\int_1^8 \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$, не вычисляя.

4. Исследовать на сходимость: $\int_2^\infty \frac{dx}{\sqrt[3]{x-1}}$.

Контрольная работа №5

1. Записать комплексные числа $z_1 = -1 + i$ и $z_2 = -1$ в тригонометрической и показательной формах.

2. Найти $(1 + \sqrt{3}i)^9$.

3. Выполнить деление $\frac{1+3i}{2+i}$.

4. Найти корни из комплексных чисел а) $\sqrt[3]{i}$, б) $\sqrt{-1}$

Контрольная работа №6

1. Найти область определения функций $z = \frac{1}{\sqrt{x+y}} + \frac{1}{\sqrt{x-y}}$.
2. Найти частные производные второго порядка функций: а) $z = \arctg \frac{x}{y}$; б) $z = x^y$.
3. Найти полные дифференциалы второго порядка функции $z = \arctg \frac{x+y}{1-xy}$.
4. Найти экстремумы функции $z = x^3 + \frac{1}{3}y^2 - 2xy + 6x - 5y - 1.2$.
5. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $z = x^2 - xy + y^2 - 4x$ в области G , ограниченной линиями: $x = 0$, $y = 0$, $2x + 3y - 12 = 0$.

Контрольная работа №7

1. Записать двойной интеграл в виде повторного и изменить порядок интегрирования, если область D : $y = x^2$; $y = 2 - x$; $x \geq 0$.
2. Вычислить двойной интеграл по области D , ограниченной графиками функций:

$$\iint_D (x^2 - xy) dx dy; \quad y = \sqrt{x}; \quad y = \frac{1}{2}x.$$

3. Вычислить интеграл, переходя от прямоугольных координат к полярным:

$$\int_{-4}^0 dx \int_{-\sqrt{16-x^2}}^{\sqrt{16-x^2}} \frac{2y-3x}{x^2+y^2} dy.$$

4. Вычислить криволинейный интеграл 1-го рода $\int_L (x^3 + y) dl$, где L : $y = x^3$; $0 \ll x \ll 1$.

Контрольная работа №8

Решить дифференциальные уравнения:

1. $x\sqrt{1+y^2} + y\sqrt{1+x^2} = 0$
2. $xy' = \sqrt{x^2+y^2} + y$
3. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x$, $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$.

Контрольная работа №9

1. Доказать сходимость ряда и найти его сумму $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n - 3^n}{12^n}$
2. Исследовать на сходимость указанные ряды с положительными членами:
а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^{\frac{n}{2}}}{n!}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{5n}\right)^{n^2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[8]{(7n-5)^3}}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)(n+6)}$
3. Исследовать сходимость знакопередающихся рядов:
а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}$
4. Найти области сходимости рядов: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3 (x+3)^{2n}}{2n+3}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{4^n (2n-1)}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$;
5. Вычислить интеграл $\int_0^{1/2} \sin x^3 dx$ с точностью до 0,001.

Контрольная работа №10

1. В ящике имеется 14 деталей, среди которых 9 окрашенных. Рабочий наудачу извлекает три детали. Найти вероятность того, что извлеченные детали окажутся окрашенными.

2. Вероятность появления события А в каждом из 4 независимых испытаниях равна 0,5. а) Составить закон распределения вероятностей случайной величины X – числа появлений событий А. б) Найти вероятность того, что событие А появится не менее 3 раз.

3. В группе 10 студентов, из них 5 отличников. Для участия в контрольном тестировании отобраны 3 студента. Составить закон распределения случайной величины – числа отличников среди отобранных студентов.

5. Случайная величина X принимает значения 3,4,5,6 с вероятностями 0,1; 0,4; 0,3 и 0,2 соответственно. Случайная величина Y принимает значения 6, 17, 20 с вероятностями 0,3; 0,2 и 0,5 соответственно. Величины X и Y независимы, случайная величина $Z=6X-0,2Y$. а) Найти математическое ожидание величины Z. б) Найти дисперсию и среднее квадратическое отклонение величины Z.

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка:

x_i 2 6 4 10 12 3

n_i 17 13 9 5 6 2.

Найти выборочное среднее, выборочную дисперсию, исправленную выборочную дисперсию, исправленное среднее квадратическое отклонение.

7. Случайная величина X (число появлений события А в m независимых испытаниях) подчинена биномиальному закону распределения с неизвестным параметром p . Ниже приведено эмпирическое распределение числа появлений события А в 1000 испытаний (в первой строке указано число x_i появления события в одном опыте из $m=10$ испытаний, во второй строке приведена частота n_i – число опытов, в которых наблюдалось x_i появление событий А):

x_i 0 1 2 3 4 5 6 7

n_i 3 4 11 23 27 21 10 4

Найти методом наиб. правдоподобия точечную оценку параметра p биномиального распределения

8. Выборка из большой партии электроламп содержит 120 ламп. Средняя продолжительность горения лампы выборки оказалось равной 1010 часов. Найти с надежностью 0.95 доверительный интервал для средней продолжительности a горения лампы всей партии, если известно, что среднее квадратическое отклонение продолжительности горения лампы $\sigma = 50$ ч. Предполагается, что продолжительность горения ламп распределена нормально.

9. Найти методом произведения выборочное среднее и выборочную дисперсию по данному распределению выборки:

варианта	x_i	10	13	16	19	22	25
частота	n_i	5	16	40	10	8	5

10. Вычислить корреляционную матрицу. Проверить гипотезу о том, что парный коэффициент корреляции r_{12} незначимо отличается от нуля. Интерпретировать результат.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК -2				
1.	Задание закрытого типа	Областью определения функции $y = \sqrt{\frac{(x+1)(3-2x)}{5-x}} + \log_x(x+5)$ является множество: 1) $\left[-5; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$ 2) $\left[0; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$	3	3-5

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		3) $(0;1) \cup \left[1; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$ 4) $(-1;0) \cup \left[0; \frac{3}{2}\right] \cup (5; +\infty)$		
2.		Наибольшее значение функции $y = -\frac{x^2}{2} + \frac{8}{x} + 8$ на отрезке [- 4; - 1] равно 1) 8 2) 2 3) -3 4) 3	2	3
3.		Период функции $f(x) = \left(\sin \frac{3x}{2} + \cos \frac{3x}{2}\right)^2$ равен 1) $\frac{4\pi}{3}$ 2) 2π 3) $\frac{\pi}{6}$ 4) $\frac{2\pi}{3}$	4	3
4.		Количество вертикальных асимптот графика функции $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 3x}$ равно 1) 2 2) 1 3) нет вертикальных асимптот 4) 3	2	2
5.	Задание комбинированного типа	Значение производной $y = 5e^x \sin x$ в точке $x_0 = 0$ равно: 1) 5 2) 0 3) 10 4) 2	1 Вспользуемся формулой производной произведения: $y' = 5(e^x)' \sin x + 5e^x (\sin x)' = 5e^x \cdot \sin x + 5e^x \cos x$. Преобразуем выражение: $y' = 5e^x (\sin x + \cos x)$. Найдем значение при $x=0$: $y'(0) = 5e^0 (\sin 0 + \cos 0) = 5$.	1-2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
6.	Задание открытого типа	Установить порядок двух бесконечно малых величин $\alpha(x) = \sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x$, $\beta(x) = (x - \pi)^4$ при $x \rightarrow \pi$.	Являются бесконечно малыми одного и того же порядка	2
7.		Чему равно значение производной второго порядка функции $y = \cos^2 x - 5x^2$ в точке $x = 0$?	-12	1-2
8.		Чему равно количество вертикальных асимптот графика функции $y = \frac{x^2 - 5x + 6}{x^2 - 3x}$?	1	2
9.		Чему равно наименьшее значение функции $y = -\frac{x^2}{2} + \frac{8}{x} + 8$ на отрезке $[-4; -1]$?	-3	3
10.		Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 3(x-1)^2 dx$. Вписать ответ.	1	2

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины, и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
2 семестр				
Основной блок				
1.	Контрольная работа 1	1/20	20	По расписанию
2.	Контрольная работа 2	1/20	20	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
3.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
4.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
5.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	-
3 семестр				
Основной блок				
6.	Контрольная работа 3	1/10	10	По расписанию
7.	Контрольная работа 4	1/10	10	По расписанию
8.	Контрольная работа 5	1/10	10	По расписанию
9.	Контрольная работа 6	1/10	10	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
10.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
11.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				
12.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	-
4 семестр				
Основной блок				
13.	Контрольная работа 7	1/10	10	По расписанию
14.	Контрольная работа 8	1/10	10	По расписанию
15.	Контрольная работа 9	1/10	10	По расписанию
16.	Контрольная работа 10	1/10	10	По расписанию
Всего			40	-
Блок бонусов				
17.	Посещение занятий	1	5	В течение семестра
18.	Своевременное выполнение всех заданий		5	В течение семестра
Всего			10	-
Дополнительный блок				
19.	Экзамен		50	
Всего			50	
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие без уважительной причины</i>	-0,5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-0,5
<i>Неготовность к занятию</i>	-0,5
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-0,5

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

При реализации дисциплины в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) Основная литература:

1. Балдин К.В., Высшая математика [Электронный ресурс] / Балдин К.В. - М. : ФЛИНТА, 2016. - 360 с. - ISBN 978-5-9765-0299-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976502994.html>
2. Баврин, И.И. Высшая математика : доп. М-вом образования РФ в качестве учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений, ... "Естественно-науч. образование" и ... "Физика", "Химия", "Биология", "География". - 5-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2005. - 616 с. : рис., табл. - (Высш. проф. образование). - ISBN 5-7695-2411-1: 220-00, 227-70 : 220-00, 227-70. (42 экз.)

б) Дополнительная литература:

1. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике: Типовые расчеты : доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студентов вузов ... по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики. - изд.11-е ; стереотип. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 240 с. (19 экз.)

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимый для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru. *Регистрация с компьютеров АГУ*
2. **Электронная библиотечная система IPRbooks.** www.iprbookshop.ru

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине «Высшая математика» имеются лекционные аудитории, аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью и средствами наглядного представления учебных материалов:

мультимедиапроектором или интерактивной доской; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).