

Кафедра математики, физик и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Председатель учебно-методического
совета университета
Р.А. Чмир
«22» апреля 2026 г.

МАТЕМАТИКА

Квалификация - бакалавр

Мичуринск, 2026 г.

Цели освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Математика» играет важную роль в образовании инженера, так как лежит в основе многих инженерных дисциплин.

Цели дисциплины: подготовка выпускников с навыками математического мышления, возможностью использования математических методов и основ математического моделирования, теоретическая и практическая подготовка по математике, развитие логического мышления, приобретение знаний, необходимых для изучения последующих дисциплин.

Задачи дисциплины:

- овладение теоретическими основами и практическими методами решения примеров и задач для последующего применения математических методов в технических приложениях.

- умение изучать и анализировать необходимую информацию, технические данные, показатели и результаты работы по совершенствованию технологических процессов эксплуатации.

1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, дисциплина «Математика» – является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б.1.О.06)

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Физика», «Информатика».

Служит основой для таких дисциплин, как «Теория механизмов и машин», «Соппротивление материалов», «Детали машин и основы проектирования».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и	ИД-1 _{ОПК-1} – Применяет математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач	Не умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения задач	Частично освоены умения применять математический аппарат, методы математи	Умеет применять математический аппарат, методы матема	Свободно умеет применять математический аппарат, методы математического анализа и моделирования для решения

моделирование в профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	профессиональной деятельности	математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	математического анализа и моделирования для решения задач профессиональной деятельности	задачи профессиональной деятельности
	ИД-2 _{ОПК-1} – Применяет естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Не умеет применять естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Частично освоены умения применять естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Умеет применять естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности	Свободно умеет применять естественнонаучные и/или общетехнические знания для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, дискретной математики, теории дифференциальных уравнений, теории вероятности и теории математической статистики, статистических методов обработки экспериментальных данных, элементов теории функций комплексной переменной;

- основы приближенных вычислений, интегрального и дифференциального исчисления, гармонического анализа, теории вероятностей и математической статистики, основ программирования.

уметь:

- анализировать математические зависимости, вычислять эмпирические оценки параметров распределения случайных величин, производные, интегралы;

- организовывать и вести научно-исследовательскую и практическую деятельность;

- использовать математический аппарат для обработки и анализа экспериментальных данных;

- владеть:
- методами построения математических моделей типовых профессиональных задач;
 - навыками обработки экспериментальных данных и оформления результатов измерений.

3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них общепрофессиональных компетенций

Темы, разделы дисциплины	ОПК-1	Общее количество компетенций
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра		
Тема 1. Матрицы. Определитель	×	1
Тема 2. Обратная матрица	×	1
Тема 3. Решение систем линейных уравнений	×	1
Тема 4. Ранг матрицы. Линейное пространство	×	1
Тема 5. Векторы	×	1
Тема 6. Элементы аналитической геометрии на плоскости	×	1
Тема 7. Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве	×	1
Раздел 2 Дифференциальное и интегральное исчисления		
Тема 1. Числовая последовательность	×	1
Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	×	1
Тема 3. Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых	×	1
Тема 4. Производная и дифференциалы одной переменной	×	1
Тема 5. Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков	×	1
Тема 6. Правило Лопиталя. Формула Тейлора	×	1
Тема 7. Исследование функции одной переменной	×	1
Тема 8. Построение графика функции	×	1
Тема 9. Функции нескольких переменных	×	1
Тема 10. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции	×	1
Раздел 3 Интегральное исчисление функции одной переменной		
Тема 1. Неопределенный интеграл	×	1
Тема 2. Методы интегрирования	×	1
Тема 3. Определенный интеграл	×	1
Тема 4. Применение определенного интеграла	×	1
Тема 5. Приближенное вычисление определенных интегралов	×	1
Тема 6. Несобственные интегралы	×	1
Тема 7. Интегралы от неограниченных функций	×	1
Раздел 4 Кратные интегралы. Двойной интеграл		
Тема 1 Двойной интеграл	×	1
Тема 2 Вычисление двойного интеграла	×	1
Тема 3 Геометрические и физические приложения двойного интеграла	×	1
Тема 4. Тройной интеграл	-	1
Раздел 5 Криволинейные интегралы		
Тема 1 Криволинейный интеграл	×	1

Тема 2. Приложения криволинейных интегралов	×	1
Тема 3. Скалярное поле	×	1
Тема 4. Векторное поле	×	1
Тема 5. Дивергенция	×	1
Тема 6. Потенциальное поле	×	1
Раздел 6 Дифференциальные уравнения		
Тема 1. ДУ первого порядка	×	1
Тема 2. Комплексные числа	×	1
Тема 3. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	×	1
Тема 4. ДУ высших порядков	×	1
Тема 5. Системы ДУ	×	1
Раздел 7 Ряды		
Тема 1. Числовые ряды	×	1
Тема 2. Функциональные ряды	×	1
Тема 3. Ряд Тейлора и Маклорена	×	1
Раздел 8 Гармонический анализ		
Тема 1. Ряды Фурье	×	1
Раздел 9 Вероятность и статистика		
Тема 1. Основные понятия теории вероятностей	×	1
Тема 2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний	×	1
Тема 3. Случайные величины и их числовые характеристики	×	1
Тема 4. Важнейшие распределения случайных величин	×	1
Тема 5. Случайные процессы	×	1
Тема 6. Статистическое оценивание и проверка гипотез	×	1
Тема 7. Статистические методы обработки экспериментальных данных	×	1

3. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зач. ед., 468 ак. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов							
	по очной форме обучения					по заочной форме обучения		
	всего	форме обучения в том числе						
		1 семес тр	2 семес тр	3 семес тр	4 семес тр			
Общая трудоемкость дисциплины	468	108	108	72	180	468	216	252
Аудиторные занятия, в т.ч.	232	64	56	48	64	56	28	28
Контактная работа обучающихся с преподавателем	232	64	56	48	64	56	28	28
лекции	116	32	28	24	32	28	14	14
практические	116	32	28	24	32	28	14	14

занятия								
Самостоятельная работа, в т.ч.	200	44	52	24	80	394	179	215
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	48	12	20	6	40	100	50	50
подготовка к практическим занятиям, коллоквиума	48	12	12	6	12	100	50	50
выполнение индивидуальных заданий	48	12	12	6	12	100	50	50
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	40	10	10	6	10	94	47	47
Контроль	36	-	-	-	36	18	9	9
Вид итогового контроля	х	ЗаО	ЗаО	ЗаО	экзамен	х	экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№ раздела	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	14	2	ОПК-1
2	Дифференциальное и интегральное исчисление	18	4	ОПК-1
3	Интегральное исчисление.	12	2	ОПК-1
4	Кратные интегралы. Двойной интеграл.	12	4	ОПК-1
5	Криволинейные интегралы.	12	2	ОПК-1
6	Дифференциальные уравнения	12	4	ОПК-1
7	Ряды.	12	4	ОПК-1
8	Гармонический анализ.	8	2	ОПК-1
9	Вероятность и статистика.	16	4	ОПК-1
	Итого	116	28	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
Раздел 1 Аналитическая геометрия и линейная алгебра				
1.	Матрицы. Определитель	2	2	ОПК-1
2.	Обратная матрица	2	-	ОПК-1

3.	Решение систем линейных уравнений	4	2	ОПК-1
4.	Ранг матрицы	2	-	ОПК-1
5.	Векторы	2	-	ОПК-1
6.	Элементы аналитической геометрии на плоскости	4	-	ОПК-1
Раздел 2 Дифференциальное и интегральное исчисления				
7.	Числовая последовательность	2		ОПК-1
8.	Предел и непрерывность функции одной переменной	2		ОПК-1
9.	Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых	2	2	ОПК-1
10.	Производная и дифференциалы одной переменной	4	2	ОПК-1
11.	Построение графика функции	2		ОПК-1
12.	Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции	4	-	ОПК-1
Раздел 3 Интегральное исчисление функции одной переменной				
13.	Неопределенный интеграл	4	2	ОПК-1
14.	Определенный интеграл	2		ОПК-1
15.	Применение определенного интеграла	2	2	ОПК-1
16.	Несобственные интегралы	4	-	ОПК-1
Раздел 4 Кратные интегралы. Двойной интеграл				
17.	Двойной интеграл	4	2	ОПК-1
18.	Тройной интеграл	4	-	ОПК-1
Раздел 5 Криволинейные интегралы				
19.	Криволинейный интеграл	4	-	ОПК-1
20.	Интеграл по поверхности	4	-	ОПК-1
21.	Скалярное поле. Векторное поле.	2	-	ОПК-1
22.	Дивергенция.	2	-	ОПК-1
Раздел 6 Дифференциальные уравнения				
23.	ДУ первого порядка	2	2	ОПК-1
24.	Комплексные числа.	2		ОПК-1
25.	Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	4	2	ОПК-1
26.	ДУ высших порядков	2	2	ОПК-1
27.	Системы ДУ	2	-	ОПК-1
Раздел 7 Ряды				
28.	Числовые ряды	2	2	ОПК-1
29.	Функциональные ряды.	4	2	ОПК-1
30.	Ряд Тейлора и Маклорена	4	-	ОПК-1
Раздел 8 Гармонический анализ				
31.	Ряды Фурье.	4	-	ОПК-1
Раздел 9 Вероятность и статистика				
32.	Основные понятия теории вероятностей	2	2	ОПК-1
33.	Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний	4	2	ОПК-1
34.	Случайные величины и их числовые характеристики	4		ОПК-1
35.	Важнейшие распределения случайных величин	4	-	ОПК-1
36.	Случайные процессы	4	-	ОПК-1

37.	Статистическое оценивание и проверка гипотез	4	-	ОПК-1
38.	Статистические методы обработки экспериментальных данных	4	-	ОПК-1
	Итого	116	28	

4.4. Лабораторные работы

Не предусмотрены.

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра (Базисные решения. Евклидово пространство. Ортогональный ортонормированный базис. Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису).	Работа с конспектом лекции.	8	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	6	12
	выполнение индивидуальных заданий	6	12
Раздел 2 Дифференциальное и интегральное исчисления (Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Канонический вид симметрического оператора. Квадратические формы).	Работа с конспектом лекции.	6	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	6	12
	выполнение индивидуальных заданий	6	12
Раздел 3 Интегральное исчисление функции одной переменной (Несобственный интеграл)	Работа с конспектом лекции.	6	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	6	12
	выполнение индивидуальных заданий	6	12
Раздел 4 Кратные интегралы. Двойной интеграл (Криволинейный интеграл)	Работа с конспектом лекции.	6	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	8	12
	выполнение индивидуальных заданий	6	12
Раздел 5 Криволинейные интегралы (Интеграл по поверхности)	Работа с конспектом лекции.	6	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	9	12
	выполнение индивидуальных заданий	5	12

Раздел 6 Дифференциальные уравнения (Системы линейных дифференциальных уравнений)	Работа с конспектом лекции.	6	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	12
	Подготовка к сдаче модуля	6	12
	выполнение индивидуальных заданий	6	12
Раздел 7 Ряды	Работа с конспектом лекции.	4	6
	Подготовка к практическим занятиям.	4	6
	Подготовка к сдаче модуля	4	8
	выполнение индивидуальных заданий	3	7
Раздел 8 Гармонический анализ (Ряды Фурье. Численные методы).	Работа с конспектом лекции.	3	6
	Подготовка к практическим занятиям.	3	6
	Подготовка к сдаче модуля	4	6
	выполнение индивидуальных заданий	4	8
Раздел 9 Вероятность и статистика (Случайные процессы. Оценка неизвестных параметров распределения. Корреляционный и регрессионный анализы. Проверка гипотез).	Работа с конспектом лекции.	6	12
	Подготовка к практическим занятиям.	6	14
	Подготовка к сдаче модуля	5	13
	выполнение индивидуальных заданий	6	14
Итого		200	394

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

В процессе изучения дисциплины «Математика» обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить контрольную работу. Целью выполнения контрольной работы является овладение основными математическими понятиями, приемами и методами. Работа состоит из заданий, представленных в соответствующем пособии. Решение каждого задания должно сопровождаться подробными пояснениями. Необходимо записывать используемые формулы. В конце работы записывается список используемой литературы.

4.7. Содержание разделов дисциплины

РАЗДЕЛ 1 «Аналитическая геометрия и линейная алгебра»

Тема 1. «Матрицы. Определитель»

Матрица, виды матриц. Линейные операции над матрицами.

Определитель. Определители 2 и 3 порядка и их свойства

Тема 2. «Обратная матрица»

Свойства определителя. Минор и алгебраическое дополнение

Разложение определителя по элементам строки (столбца). Обратная матрица

Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»

Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса, Жордана - Гаусса.

Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»

Ранг матрицы. Теорема Кронекера - Капелли. Линейное пространство. Базис.

Тема 5. «Векторы»

Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты и компоненты вектора.

Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов.

Смешанное произведение векторов.

Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»

Прямая на плоскости. Плоскость. Прямая линия в пространстве. Кривые второго порядка.

Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»

Поверхность второго порядка. Эллипсоид, параболоид, гиперболоид.

РАЗДЕЛ 2 «Дифференциальное и интегральное исчисление»

Тема 1 «Числовая последовательность»

Числовая последовательность и ее предел. Свойства предела. Арифметические операции над сходящимися последовательностями.

Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»

Определение функции. Область определения функции и способы ее задания.

Графическое изображение функции, основные сведения их классификации. Предел функции в точке. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.

Арифметические операции над пределами. Непрерывность функции.

Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»

Замечательные пределы. Операции над непрерывными функциями. Точки разрыва и их классификация. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.

Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций.

Тема 5 «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»

Производная высших порядков. Механический смысл второй производной. Дифференциал высших порядков. Дифференцирование функции, заданной параметрически.

Тема 6. «Правило Лопиталя. Формула Тейлора»

Дифференциальные теоремы о среднем. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Тема 7. «Исследование функции одной переменной»

Признаки возрастания и убывания функции. Минимум и максимум функции

Тема 8. «Построение графика функции»

Нахождение наименьших и наибольших значений функции. Выпуклость и вогнутость функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Схема исследования и построения графика функции.

Тема 9. «Функции нескольких переменных»

Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных.

Частные производные функции нескольких переменных.

Тема 10. «Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции»

Дифференцируемость функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных.

РАЗДЕЛ 3. «Интегральное исчисление»

Тема 1. «Неопределенный интеграл»

Понятие первообразной. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Табличные интегралы.

Тема 2 «Методы интегрирования.»

Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных и иррациональных функций. Интегрирование некоторых

тригонометрических выражений.

Тема 3. «Определенный интеграл»

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям.

Тема 4. «Применение определенного интеграла»

Площадь плоских фигур в прямоугольных координатах. Площадь плоской фигуры в полярных координатах. Вычисление длины кривой. Вычисление объемов тел. Дифференциалы длины дуги кривой.

Тема 5. «Приближенное вычисление определенных интегралов»

Формула трапеции. Формула парабол.

Тема 6. «Несобственные интегралы»

Интеграл с бесконечными пределами интегрирования. Несобственный интеграл 1-го рода. Абсолютно сходящиеся интегралы 1-го рода. Главное значение интеграла 1-го рода.

Тема 7. «Интегралы от неограниченных функций»

Несобственные интегралы 2-го рода от неограниченных функций. Главное значение интеграла 2-го рода.

РАЗДЕЛ 4. «Кратные интегралы. Двойной интеграл»

Тема 1 «Двойной интеграл»

Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Определение двойного интеграла. Основные свойства двойного интеграла. Сведение двойного интеграла к повторному. Замена переменных в двойном интеграле. Площадь поверхности.

Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»

Вычисление двойного интеграла по прямоугольной и произвольной областям сведением к повторному интегралу. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам.

Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла»

Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление объемов тел и площадей, массы плоских фигур, моментов инерции и статистических моментов, координат центра тяжести плоских фигур.

Тема 4. «Тройной интеграл»

Задача, приводящая к тройному интегралу. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения двойных и тройных интегралов.

РАЗДЕЛ 5. «Криволинейные интегралы»

Тема 1. «Криволинейный интеграл»

Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода.

Формула Грина.

Тема 2. «Приложения криволинейных интегралов.»

Масса кривой. Площадь цилиндрической поверхности. Площадь плоской фигуры. Работа силы.

Тема 3. «Скалярное поле.»

Скалярное поле. Поверхности и линии уровня. Производная по направлению. Градиент скалярного поля.

Тема 4. Векторное поле.

Векторное поле. Поток вектора через поверхность. Формула Гаусса-Остроградского.

Тема 5. «Дивергенция».

Дивергенция векторного поля, ее физический смысл. Формула Стокса.

Тема 6. «Потенциальное поле»

Ротор векторного поля. Потенциальное поле.

РАЗДЕЛ 6. «Дифференциальные уравнения»

Тема 1. «ДУ первого порядка»

Общие понятия о ДУ. Общее и частное решение ДУ. Интегральные кривые. Задача Коши. ДУ с разделяющимися переменными. Однородные ДУ 1го порядка. Линейные ДУ 1го порядка. Уравнения Бернулли. ДУ в полных дифференциалах.

Тема 2. «Комплексные числа».

Мнимая единица. Формы записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами.

Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами»

ЛОДУ 2го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛОДУ.

Характеристическое уравнение.

ЛНДУ 2го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения ЛНДУ.

Отыскание частных решений ЛНДУ с постоянными коэффициентами в случае специальных видов правой части

уравнения.

Метод вариации произвольных постоянных.

Тема 4. «ДУ высших порядков»

Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков, допускающих понижение порядка

Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков.

Тема 5. «Системы ДУ».

Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Простейшие приемы решения систем линейных дифференциальных уравнений.

РАЗДЕЛ 7. «Ряды»

Тема 1. «Числовые ряды»

Общие понятия. Основные свойства сходящихся рядов. Числовые знакоположительные ряды. Признаки сходимости. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.

Абсолютная и условная сходимость.

Тема 2. «Функциональные ряды».

Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.

Тема 3. «Ряд Тейлора и Маклорена»

Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям.

РАЗДЕЛ 8. «Гармонический анализ».

Тема 1. «Ряды Фурье»

Тригонометрические ряды Фурье. Формулы для коэффициентов ряда. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. Комплексный ряд Фурье. Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения.

РАЗДЕЛ 9. «Численные методы».

Тема 1. «Численные методы».

Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность арифметических операций над приближенными числами. Погрешность функции. Приближенное решение нелинейных уравнений. Интерполяция функций. Численное дифференцирование.

Численное интегрирование. Численное решение задачи Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений.

РАЗДЕЛ 10. «Вероятность и статистика»

Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей»

Элементы комбинаторики. Пространство элементарных событий. Классическое определение вероятности. Относительная частота события. Связь между вероятностью и относительной частотой. Алгебра событий. Теорема о вероятности суммы. Условная вероятность. Вероятность произведения двух событий.

Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний»

Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. Формула Бернулли. Приближенные формулы в схеме Бернулли

Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»

Случайные величины и законы их распределения.

Дискретные и непрерывные случайные величины. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения.

Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. Числовые характеристики случайных величин.

Тема 4. «Важнейшие распределения случайных величин»

Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение.

Нормальный закон распределения.

Тема 5. «Случайные процессы»

Марковские случайные процессы с конечным или счетным числом состояний.

Цепи Маркова и их использование в моделировании. Элементы анализа временных рядов.

Тема 6. «Статистическое оценивание и проверка гипотез»

Выборки. Способы группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда.

Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке.

Доверительные интервалы. Элементы корреляционного анализа. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о нормальном, показательном, биномиальном, равномерном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона и Смирнова.

Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»

Основные свойства регрессии. Уравнения линейной регрессии. Понятие о нелинейной регрессии. Дисперсионный анализ.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются инновационные образовательные технологии на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-лабораторного и обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской деятельности и мультимедийных учебных материалов

Вид учебной работы	Образовательные технологии
Лекции	Электронные материалы, использование мультимедийных средств, раздаточный материал
Практические занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельная работа	Защита и презентация результатов самостоятельного исследования на занятиях

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)

6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируе мой компетенци и	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра				

1	Тема 1. «Матрицы. Определитель»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	10 2
1	Тема 2. «Обратная матрица»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	5 2
1	Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 2
1	Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 2
1	Тема 5. «Векторы»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	6 3
1	Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 2
1	Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2
Раздел 2 Дифференциальное и интегральное исчисления				
2	Тема 1. «Числовая последовательность»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	5 4
2	Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 4
2	Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 3
2	Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	5 6
2	Тема 5. «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 3
2	Тема 6. «Правило Лопиталя. Формула Тейлора»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3
2	Тема 7. «Исследование функции одной переменной»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 4
2	Тема 8. «Построение графика функции»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 4
2	Тема 9. «Функции нескольких переменных»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 4
2	Тема 10. «Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 2
Раздел 3 Интегральное исчисление функции одной переменной				
3	Тема 1. «Неопределенный интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	5 2
3	Тема 2. «Методы интегрирования»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2

3	Тема 3. «Определенный интеграл»	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2
3	Тема 4. «Применение определенного интеграла»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 2
3	Тема 5. «Приближенное вычисление определенных интегралов»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
3	Тема 6. «Несобственные интегралы»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
3	Тема 7. «Интегралы от неограниченных функций»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
Раздел 4 Кратные интегралы. Двойной интеграл				
4	Тема 1 «Двойной интеграл»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3
4	Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 3
4	Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2
4	Тема 4. «Тройной интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
Раздел 5 Криволинейные интегралы				
5	Тема 1 «Криволинейный интеграл»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3
5	Тема 2. «Приложения криволинейных интегралов»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
5	Тема 3. «Скалярное поле»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
5	Тема 4. «Векторное поле»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
5	Тема 5. «Дивергенция»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
5	Тема 6. «Потенциальное поле»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 2
Раздел 6 Дифференциальные уравнения				
6	Тема 1. «ДУ первого порядка»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2
6	Тема 2. «Комплексные числа»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2
6	Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 2
6	Тема 4. «ДУ высших порядков»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 2
6	Тема 5. «Системы ДУ.»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	3 3
Раздел 7 Ряды				

7	Тема 1. «Числовые ряды»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
7	Тема 2. «Функциональные ряды»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
7	Тема 3. «Ряд Тейлора и Маклорена»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
Раздел 8 Гармонический анализ				
8	Тема 1. «Ряды Фурье»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
Раздел 9 Вероятность и статистика				
9	Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 4
9	Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	5 4
9	Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 3
9	Тема 4. «Важнейшие распределения случайных величин»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 3
9	Тема 5 «Случайные процессы»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 3
9	Тема 6. «Статистическое оценивание и проверка гипотез»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 3
9	Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»	ОПК-1 ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 3

6.2. Перечень вопросов для зачета с оценкой

1 семестр

1. Векторы и матрицы. Линейные операции над ними. (ОПК-1)
2. Определители 2 и 3 порядка и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Определитель n -го порядка. Свойства определителей. (ОПК-1)
3. Разложение определителя по элементам строки (столбца). (ОПК-1)
4. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. (ОПК-1)
5. Решение систем линейных уравнений методами Крамера, Гаусса, Жордана-Гаусса. (ОПК-1)
6. Линейная независимость векторов. (ОПК-1)
7. Ранг матрицы. Линейное пространство. (ОПК-1)
8. Теорема Кронекера-Капелли. Исследование совместных систем линейных уравнений. Базисные решения. (ОПК-1)
9. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в трехмерном пространстве. (ОПК-1)
10. Определение функции. Область определения функции и способы ее задания. Графическое изображение функции, основные сведения из классификации функций. (ОПК-1)
11. Предел, основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. (ОПК-1)
12. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела у

монотонной ограниченной последовательности (формулировка).
"Замечательные" пределы и их применение для раскрытия
неопределенностей. (ОПК-1)

13. Сравнения бесконечно малых. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые. (ОПК-1)
14. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Действия над непрерывными функциями. (ОПК-1)
15. Формулировка основных свойств функции, непрерывной на замкнутом интервале. (ОПК-1)
16. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. (ОПК-1)
17. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. (ОПК-1)
18. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Формула конечных приращений Лагранжа. (ОПК-1)
19. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей. (ОПК-1)
20. Формула Тэйлора. (ОПК-1)
21. Применение производной к исследованию функций. Минимум и максимум функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции в интервале. (ОПК-1)
22. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функции по характерным точкам. (ОПК-1)
23. Функции нескольких переменных. (ОПК-1)
24. Полный дифференциал ФНП. (ОПК-1)

2 семестр

25. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. (ОПК-1)
26. Подстановка. Интегрирование по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. (ОПК-1)
27. Тригонометрические подстановки и методы интегрирования. Понятие не интегрируемости элементарных функций. (ОПК-1)
28. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. (ОПК-1, ОПК-1)
29. Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. Простейшие свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Среднее значение функции. Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. (ОПК-1)
30. интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. (ОПК-1)
31. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. (ОПК-1)
32. Геометрическое приложение определенного интеграла; вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми в декартовых и полярных системах координат, объемов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин дуг кривых, площадей поверхностей вращения. (ОПК-1)
33. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов. (ОПК-1)
34. Определение функции нескольких переменных. Область определения. (ОПК-1)
35. Геометрический смысл функции двух переменных. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл (для случая двух

переменных). (ОПК-1)

36. Частные производные высших порядков. (ОПК-1)
37. Полное приращение функции. Теорема о полном приращении. Полный дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. (ОПК-1)
38. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольших и наименьших значений функций. (ОПК-1)
39. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла (в частности, задача об объеме). Двойной интеграл, его определение. Формулировка теоремы о существовании двойного интеграла. Теорема о среднем значении. (ОПК-1)
40. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной и произвольной областям сведением к повторному интегралу. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам. (ОПК-1)
41. Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление объемов тел и площадей, массы плоских фигур, моментов инерции и статистических моментов, координат центра тяжести плоских фигур. (ОПК-1)
42. Понятие о тройном интеграле. Задачи о вычислении работы переменной силы. Определение криволинейного интеграла по координатам. Его простейшие свойства. (ОПК-1)
43. Вычисление криволинейного интеграла путем сведения его к определенному интегралу. (ОПК-1)
44. Криволинейный интеграл по длине дуги. (ОПК-1)
45. Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел и функции комплексного переменного. Основные трансцендентные функции. (ОПК-1).

3 семестр

46. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. (ОПК-1)
47. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. (ОПК-1)
48. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (ОПК-1)
49. Однородные дифференциальные уравнения. (ОПК-1)
50. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. (ОПК-1)
51. Понятие о Дифференциальные уравнения высших порядков допускающие понижение порядка. (ОПК-1)
52. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Свойства их решений. (ОПК-1)
53. Линейно-независимые решения. Структура общего решения. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения. (ОПК-1)
54. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. (ОПК-1)
55. Числовые ряды, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. (ОПК-1)
56. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. (ОПК-1)
57. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. (ОПК-1)
58. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. (ОПК-1)
59. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного

- ряда. Свойства суммы степенного ряда: непрерывность, возможность дифференцирования и интегрирования. (ОПК-1)
60. Ряд Тейлора и Маклорена. (ОПК-1)
61. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям. (ОПК-1)
62. Тригонометрические ряды Фурье. Формулы для коэффициентов ряда. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. (ОПК-1)
63. Ряд Фурье для функции с любым периодом. (ОПК-1)
64. Комплексный ряд Фурье Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения. (ОПК-1)

6.2. 2. Перечень вопросов для экзамена

4 семестр

65. Источники и классификация погрешностей результата численного решения задачи. Приближенные числа. Абсолютная и относительная погрешность. Погрешность арифметических операций над приближенными числами. Погрешность функции. Приближенное решение нелинейных уравнений. (ОПК-1)
66. Алгебра событий. (ОПК-1)
67. Пространство элементарных событий. (ОПК-1)
68. Классическое определение вероятности. (ОПК-1)
69. Относительная частота события. (ОПК-1)
70. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. (ОПК-1)
71. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1)
72. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1)
73. Вероятность произведения двух событий. (ОПК-1)
74. Формула полной вероятности. (ОПК-1)
75. Формула Байеса. (ОПК-1)
76. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). (ОПК-1)
77. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1)
78. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1)
79. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. (ОПК-1)
80. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. (ОПК-1)
81. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. (ОПК-1)
82. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин. (ОПК-1)
83. Важнейшие дискретные распределения – биномиальное и распределение Пуассона. (ОПК-1, ОПК-1)
84. Нормальный закон распределен. (ОПК-1)
85. Выборки. Способы группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда. (ОПК-1, ОПК-1)
86. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке, Элементы корреляционного анализа. эффективности оценок. (ОПК-1, ОПК-1)
87. Доверительные интервалы. (ОПК-1, ОПК-1)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов)	– полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с	компетентностно-ориентированное

«отлично», «зачтено»	раскрытием сущности и области применения стандарта; –умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал, производить собственные размышления, делать умозаключения и выводы с добавлением комментариев, пояснений, обоснований; –грамотное владение методами при обработке экспериментальных данных, правильность расчетов и выводов с использованием статистико-математических критериев адекватности, специальных шкал, мультипликативных и аддитивных факторных моделей и т.п. На этом уровне обучающийся способен творчески применять полученные знания путем самостоятельного конструирования способа деятельности, поиска новой информации.	задание (40-50 баллов); вопросы к зачету (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «хорошо», «зачтено»	–знание основных теоретических и методических положений по изученному материалу, указание правильной методики расчета большинства задач предметной сферы; –умение собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать практический материал для иллюстрации теоретических положений; На этом уровне обучающимся используется комбинирование известных алгоритмов и приемов деятельности, эвристическое мышление.	компетентностно-ориентированное задание (30-40 баллов); вопросы к зачету (20-34 балл)
Пороговый (36 - 49 баллов) – «удовлетворительно», «зачтено»	–поверхностное знание сущности информационных процессов; –умение осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор и частичный анализ данных при проведении конкретных статистических расчетов; –выполнение расчетов по применению методов с погрешностями методологического плана, ошибками в интерпретации, но позволяющих сделать заключение о верном ходе решения поставленной задачи. На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить ранее усвоенную информацию и применять усвоенные алгоритмы деятельности для	компетентностно-ориентированное задание (20-29 баллов); вопросы к зачету (15-20 баллов)

	решения типовых (стандартных) задач.	
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не удовлетворительно», «не зачтено»	–незнание терминологии дисциплины; приблизительное представление о предмете и методах дисциплины; отрывочное, без логической последовательности изложение информации, косвенным образом затрагивающей некоторые аспекты программного материала; – неумение выполнить собственные расчеты аналогичного характера по образцу, неидентификация метода, незнание показателей в предложенном примере; –не владение вычислительными процедурами. На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию.	компетентностно-ориентированное задание (0-15 баллов); вопросы к зачету (0-15 баллов)

Все комплекты оценочных средств (контрольно-измерительных материалов), необходимых для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины (модуля) подробно представлены в документе «Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)».

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1.Основная учебная литература

1. Богомолов, Н. В. Математика: учебник для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 396 с. — (Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-534-03191-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/402583>

2. Дорофеева, А. В. Высшая математика: учебник для академического бакалавриата / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2017. — 406 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03298-7. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/403621>

3. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-9916-3600-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/396979>

4. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для вузов / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 401 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07001-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510750> (дата обращения: 28.06.2023).

7.2.Дополнительная учебная литература

1. Демидович Б.П. Краткий курс высшей математики.- М.: Астрель, 2004 - 655 с.

2. Математика: учебник./ Под ред. Р.В. Сагитов. М.:Академия 2014 – 240 с.
3. Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для вузов / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 204 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8785-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511699> (дата обращения: 28.06.2023).

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

Методические указания по математике для обучающихся по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, 35.03.06 Агроинженерия, 09.03.01 Информатика и вычислительная техника раздел «Элементы векторной алгебры»/ Никонорова Л.И., Фролова С.В., Аникиева Э.Н Мичуринск: Мичуринский ГАУ, 2020.

7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.com/>) (договор на оказание услуг от 01.09.2025 № б/н (Сетевая электронная библиотека).
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 01.12.2025 № 04-УТ/2025).
3. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01.09.2025 № 7326).
4. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25).
5. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 02.09.2024 № 101/НЭБ/4712-п).
6. Договор о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскостпечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» Филиал «Специальная

библиотека для слепых им. Н.А. Островского» (<https://www.tambovlib.ru>) (договор о сотрудничестве от 10.10.2024 № 0001).

7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 24.02.2025 № 12760 /13900/ЭС).
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 11.02.2026 № 194-01/2026).

7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 06.11.2025 № 505/2025)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 17.12.2025 № б/н, срок действия: с 18.12.2025 по 17.12.2026
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007

					срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiat.us.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 16.05.2025 № 10567, срок действия: с 16.06.2025 по 15.06.2026
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOWiki: база знаний по цифровой трансформации <https://cdto.wiki/>
2. http://nereshila.ucoz.ru/index/proizvodnye_vyshshikh_porjadkov_i_proizvodnye_funkcii_zadannoj_parametricheski/0-10. Производные высших порядков некоторых функций. Производные функции, заданной параметрически. Производная степенно-показательной функции .
3. http://www.znannya.org/?view=proizvodnue_vusshuh_poryadkov. Портал знания
4. <http://ru.wikipedia.org/wiki>. Производная функции.
5. <http://www.pm298.ru/reshenie/pryavn3.php>. Прикладная математика.
6. <http://www.dpva.info/Guide/GuideMathematics/IntegralsAndDiferentials/DifferentialsTable/>. Таблица производных.
7. http://www.matburo.ru/ex_ma.php7pl =maproiz. Математическое Бюро: Примеры по математическому анализу.
8. <http://www.pm298.ru/prdif2.php>. Справочник математических формул.
9. <http://unichance.ru/pages/32/?uid=618>. Библиотека. Производная.
10. <http://festival.iseptember.ru/articles/520223/>. Справочный материал.
11. <http://www.reshebnik.ru/solutions/2/19>. Задачник. Кузнецов Л.А.

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. <http://window.edu.ru>
3. <http://www.rucont>
4. <http://ebs.rgazu.ru>
5. <http://e.lanbook.com>
6. http://scepsis.ru/library/id_1349.html
7. http://scepsis.ru/library/id_1349.html
8. <http://www.socioniko.net/ru/articles/reform.html>
9. http://www.stolypin.ru/publications/?ELEMENT_ID=487
10. gov.cap.ru/home//24/Админреформа/
11. www.politanaliz.ru/articles_568.htm
12. http://www.perspektivy.info/history/velik_reform_1860-1870.htm
13. <http://ru.wikipedia.org/wiki/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины включает: компьютерный класс, мультимедийную аппаратуру; доступ к сети Интернет (во время самостоятельной подготовки), наглядные пособия в виде плакатов и стендов в специализированных аудиториях.

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/32)	1. Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486) 2. Интерактивная доска (инв. № 2101040205) 3. Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deerpcool THETA 21, материнская плата ASUS H81M-K S-1150 iH, память DDR3 4 Gd, жесткий диск 500 Gb, корпус MAXcase H4403, блок питания Aerocool 350W (инв. № 21013400740) 4. Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D 5. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от 31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно).
Учебная	1. Компьютер C-600	1. Microsoft Windows 7 (лицензия от

аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/114)	(инв. № 1101044333, 1101044334, 1101044335, 1101044336, 1101044337, 1101044338, 1101044339, 1101044340) 2. Компьютер С-700 (инв. № 1101045328) 3. Концентратор сетевой (инв. № 2101061671) 4. Компьютер Р-233 (инв. № 2101041453, 2101041454, 2101041455, 2101041456, 2101041457, 2101041458, 2101041459, 2101041460, 2101041461) 5. Системный комплект: Процессор Intel Original LGA 1155 Celeron G 1610 OEM (2.6/2 Mb), монитор 20" Asus As MS202D , материнская плата Asus, вентилятор, память, жесткий диск, корпус, клавиатура, мышь (инв. № 21013400425, 21013400446, 21013400453, 21013400454, 21013400481, 21013400480, 21013400455, 21013400482, 21013400505) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.	31.12.2013 № 49413124, бессрочно). 2. Microsoft Office 2010 (лицензия от 04.06.2015 № 65291658, бессрочно). 3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС). 4. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023). 5. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024). 6. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022).
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 2/17)	1. Доска настенная (инв. № 2101063506)	
Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная,	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duio E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113)	1. Microsoft Windows, Office Professional (Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно) 2. Мой Офис Стандартный -

д.101 - 4/10)	Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.	Офисный пакет для работы с документами и почтой (Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно) 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024) Операционная система «Альт Образование» (Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно) 4. Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025 5. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024) 6. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (https://rucont.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
---------------	--	--

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 916 от 07 августа 2020 г.

Автор(ы) Картечина Н.В. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий , Никонорова Л.И., доцент кафедры математики, физики и информационных технологий

Картечина Н.В.

Никонорова Л.И.

Рецензент: профессор, доктор с/х наук

Бобровиц Лариса Викторовна

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин. Протокол № 10 от 9 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ. Протокол № 9 от 05 апреля 2021 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «08» июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «11» апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 9 от «01» июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 6 от «14» мая 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №9 от 23 мая 2024 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 8 от «7» апреля 2025 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 8 от 14 апреля 2025г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2025 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 6 от 6 апреля 2026 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного

института Мичуринского ГАУ. Протокол № 8 от 13 апреля 2026 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета.

Протокол № 7 от 22 апреля 2026 г.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий.