

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»  
Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23 мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**  
**МАТЕМАТИКА**

Направление – 27.03. 01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) - Стандартизация и сертификация

Квалификация – бакалавр

## **1. Цели освоения дисциплины (модуля)**

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

Основные цели дисциплины: подготовка специалистов 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.

Данные цели согласуются с требованиями, указанными в профессиональных стандартах:

– ПС «Специалист по техническому контролю качества продукции» 40.010, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 марта 2017 года N 292н;

– «Специалист по патентоведению» 40.001, утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22 октября 2013 года N 570н (с изменениями на 12 декабря 2016 года).

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Математика» является базовой дисциплиной Блока 1 Б.1.Б.04 федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению 27.03.01 Стандартизация и метрология.

Материал дисциплины основывается на опорных знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Информатика», «Физика». Служит базой для освоения таких дисциплин: «Теоретическая механика», «Метрология», «Надежность технических систем».

## **3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить следующие трудовые функции:

Трудовая функция – Внедрение новых методов и средств технического контроля (А/03.5).

Трудовые действия:

- Анализ новых нормативных документов в области технического контроля качества продукции
- Анализ состояния технического контроля качества продукции на производстве
- Разработка новых методик контроля
- Разработка новых методик испытаний
- Проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний
- Разработка технических заданий на проектирование специальной оснастки для контроля и испытаний

- Согласование новых методик и средств контроля качества с технологическими, метрологическими и производственными подразделениями организации
- Выпуск конструкторской документации на разработанную специальную оснастку для контроля и испытаний.

Трудовая функция - Проведение испытаний новых и модернизированных образцов продукции (А/04.5)

Трудовые действия:

- Контроль параметров изготавливаемых изделий
- Испытания изготавливаемых изделий
- Оформление документации по результатам контроля и испытаний
- Обработка данных, полученных при испытаниях
- Учет и систематизация данных о фактическом уровне качества изготавливаемых изделий

Подготовка документов к аттестации и сертификации изготавливаемых изделий

Трудовая функция – Оказание информационной поддержки специалистам, осуществляющим научно-исследовательские, опытно-конструкторские и технологические работы (А/01.6).

Трудовые действия:

- Сбор и анализ информации об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере - поиск, отбор и анализ научно-технической, патентной, правовой информации.
- Обеспечение разработчиков необходимой информацией об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере.

Трудовая функция – Комплексное проведение патентно-информационных исследований (В/01.7).

Трудовые действия:

- Разработка задания на проведение патентных исследований и регламента поиска
- Проведение патентных исследований на стадии выполнения научно-исследовательской работы (НИР): выбор направления исследования, исследование и обобщение результатов
- Проведение патентных исследований при выполнении опытно-конструкторских и технологических работ
- Проведение патентных исследований на стадии промышленного производства, реализации и утилизации продукции
- Анализ патентных документов и отбор данных, необходимых для решения различных задач с помощью патентных исследований
- Составление отчета о поиске информации
- Систематизация (группировка) охраняемых документов по различным основаниям в зависимости от решаемой задачи
- Анализ тенденций развития и прогнозирование развития исследуемого научно-технического направления (области техники, объекта)
- Установление требований к продукции и ранжированию их по степени значимости для потребителей
- Выявление ведущих стран, фирм и условий конкуренции на рынке данной продукции
- Определение значимости технических решений (изобретений) для использования их в инновационном проекте.
- Оформление отчета о патентных исследованиях
- 

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование компетенций:

- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7)
- способностью к использованию основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности (ОПК-2)

**СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ  
ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ  
ОЦЕНИВАНИЯ**

Планируемые результаты обучения (показатели освоения компетенции)	Критерии оценивания результатов обучения			
	Низкий (допороговый) компетенция не сформирована	Пороговый	Базовый	Продвинутый
ОК-7 Знать: - эмоциональные и функциональные состояния при выполнении профессиональной деятельности - технологии организации процесса самообразования и приемы целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Допускает грубые ошибки в знаниях о технологиях организации процесса самообразования	Демонстрирует частичные знания без грубых ошибок о технологиях организации процесса самообразования и приемах целеполагания во временной перспективе	Знает достаточно в базовом объеме о технологиях организации процесса самообразования, приемах целеполагания во временной перспективе и способах планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Демонстрирует высокий уровень знаний о технологиях организации процесса самообразования, приемах целеполагания во временной перспективе и способах планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности
Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы	Имея базовые знания о способах принятия решений при выполнении конкретной профессиональной деятельности, не способен устанавливать приоритеты при планировании целей своей	При планировании и установлении приоритетов целей профессиональной деятельности не полностью учитывает внешние и внутренние условия их достижения.	Планируя цели деятельности с учетом условий их достижения, дает не полностью аргументированное обоснование соответствия выбранных способов выполнения деятельности намеченным целям.	Готов и умеет формировать приоритетные цели деятельности, давая полную аргументацию принимаемым решениям при выборе способов выполнения деятельности.

достижения; осуществления деятельности.	деятельности.			
Владеть: - приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности - технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.	Владеет информацией об отдельных приемах саморегуляции, но не умеет реализовывать их в конкретных ситуациях. Владеет отдельными приемами самоорганизации образовательного процесса, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывает временных перспектив развития профессиональной деятельности.	Владеет отдельными приемами саморегуляции, но допускает существенные ошибки при их реализации, не учитывая конкретные условия и свои возможности при принятии решений. Владеет отдельными приемами организации собственной познавательной деятельности, осознавая перспективы профессионального развития, но не давая аргументированное обоснование адекватности отобранной для усвоения информации целям самообразования.	Демонстрирует возможность и обоснованность реализации приемов саморегуляции при выполнении деятельности в конкретных заданных условиях. Владеет системой приемов организации процесса самообразования только в определенной сфере деятельности.	Демонстрирует обоснованный выбор приемов саморегуляции при выполнении деятельности в условиях неопределенности. Демонстрирует возможность переноса технологии организации процесса самообразования, сформированной в одной сфере деятельности, на другие сферы, полностью обосновывая выбор используемых методов и приемов.
ОПК-2 Знать: этапы научного и технического развития европейской цивилизации; особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методы поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и	Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса	Фрагментарное, неполное знания без грубых ошибок об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития отечественного промышленного комплекса.	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы знания в базовом (стандартном) объеме об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и особенностях развития	Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний об изучаемом материале, допускает грубые ошибки об этапах научного и технического развития европейской цивилизации и

<p>выявления рационализаторских технических решений; патентное законодательство и состав документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.</p>			<p>отечественного промышленного комплекса.</p>	<p>особенностях развития отечественного промышленного комплекса; методах поиска изобретательских идей в процессе научно-технического творчества и выявления рационализаторских технических решений; патентном законодательстве и составе документации при подаче заявки на выдачу патента на изобретение, полезную модель, промышленный образец.</p>
<p>Уметь: анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной патентной</p>	<p>Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам, допуская грубые ошибки</p>	<p>Частичные, фрагментарные умения без грубых ошибок анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам.</p>	<p>В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения в базовом (стандартном) объеме анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов.</p>	<p>Демонстрация высокого уровня умений анализировать и сопоставлять представленные точки зрения и позиции специалистов по проблемным темам; творчески подходить к решению сложных технических вопросов; проводить различные виды патентного поиска по фондам областной</p>

библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной собственности.				патентной библиотеки и по электронным ресурсам Федерального института промышленной.
Владеть: навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений и документального оформления прав промышленной собственности.	Демонстрирует низкий уровень владения навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.	Частичное, фрагментарное владение навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение базовыми навыками и приемами навыков и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач.	Владение навыками письменного аргументированного изложения собственной точки зрения; уверенного поиска и использования данных Интернет-ресурсов; системой знаний и навыков, необходимых при проведении работ по защите интеллектуальной собственности; навыками по повышению эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений и документального оформления прав промышленной собственности.

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, теоретические основы самоорганизации и самообразования; теоретические основы основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

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 общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций**

Темы, разделы дисциплины	ОК-7	ОПК-2	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»	×	×	2
Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»	×		1
Тема 5. «Векторы»			
Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»	×	×	2
Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»	×	×	2
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»	×	×	2
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»	×	×	2
Тема 4. «Применение определенного интеграла»	×	×	2
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»	×	×	2
Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»	×		1
Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла»	×	×	2
Тема 4. «Тройной интеграл»		×	1
Раздел 5.			
Криволинейные интегралы			
Тема 1 «Криволинейный интеграл»	×	×	2
Тема 2. «Приложения криволинейных интегралов»		×	1
Тема 3. «Скалярное поле»		×	
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»	×	×	2
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»	×	×	2
Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»	×	×	2

#### 4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 504 ак. часа.

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество часов							
	по очной форме обучения					по заочной форме обучения		
	всего	в том числе						
		1 семес тр	2 семес тр	3 семес тр	4 семестр	1 курс	2 курс	
Общая трудоемкость дисциплины	504					504		
Аудиторные занятия, в т.ч.	234	64	64	64	42	60	30	30
лекции	110	32	32	32	14	20	10	10
Практические	124	32	32	32	28	40	20	20
Самостоятельная работа, в т.ч.	135	26	44	35	30	426	213	213
курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	34	3	15	8	8	100	50	50
подготовка к практическим занятиям, коллоквиума	30	4	10	8	8	100	50	50
выполнение индивидуальных заданий	36	3	15	10	8	120	60	60
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	23	3	9	5	6	106	53	53
Контроль	135	54	36	45	-	18	9	9

Вид контроля	итогового	×	экза мен	экза мен	экза мен	зач ет		экза мен	экза мен
-----------------	-----------	---	-------------	-------------	-------------	-----------	--	-------------	-------------

## 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Аналитическая геометрия и линейная алгебра. 1.1. Матрицы. Определитель 1.2. Обратная матрица 1.3. Решение систем линейных уравнений 1.4. Ранг матрицы. Линейное пространство 1.5. Векторы 1.6. Элементы аналитической геометрии на плоскости 1.7. Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве	14	2	ОК-7  ОК-7 ОК-7 ОПК-2 ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОПК-2  ОК-7 ОПК-2
2	Раздел 2. Дифференциальное и интегральное исчисление. 2.1. Числовая последовательность 2.2. Предел и непрерывность функции одной переменной. 2.3. Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых 2.4. Производная и дифференциалы одной переменной. 2.5. Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков. 2.6. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. 2.7. Исследование функции одной переменной. 2.8. Построение графика функции. 2.9. Функции нескольких переменных. 2.10. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции.	18	2	ОК-7 ОК-7  ОК-7  ОК-7 ОПК-2  ОПК-2  ОК-7 ОК-7  ОК-7 ОК-7
3	Раздел 3. Интегральное исчисление. 3.1. Неопределенный интеграл. 3.2. Методы интегрирования. 3.3. Определенный интеграл. 3.4. Применение определенного интеграла. 3.5. Приближенное вычисление определенных интегралов. 3.6. Несобственные интегралы. 3.7. Интегралы от неограниченных функций.	12	2	ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОПК-2 ОК-7 ОК-7 ОК-7
4	Раздел 4. Кратные интегралы. Двойной интеграл.	8	2	

	4.1. Двойной интеграл. 4.2. Вычисление двойного интеграла. 4.3. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. 4.4. Тройной интеграл.			ОК-7 ОПК-2 ОК-7 ОПК-2 ОПК-2
5	Раздел 5 Криволинейные интегралы. 5.1. Криволинейный интеграл. 5.2. Приложения криволинейных интегралов. 5.3. Скалярное поле. 5.4. Векторное поле. 5.5. Дивергенция. 5.6. Потенциальное поле.	12	2	ОК-7 ОПК-2 ОПК-2 ОПК-2
6	Раздел 6. Дифференциальные уравнения 6.1. ДУ первого порядка. 6.2. Комплексные числа. 6.3. Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. 6.4. ДУ высших порядков. 6.5. Системы ДУ	12	2	ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОПК-2 ОК-7
7	Раздел 7. Ряды. 7.1. Числовые ряды. 7.2. Функциональные ряды. 7.3. Ряд Тейлора и Маклорена.	10	2	ОК-7 ОК-7
8	Раздел 8. Гармонический анализ. 8.1. Ряды Фурье.	4	2	ОК-7 ОПК-2
	Численные методы. 8.2. Численные методы.	6	2	ОК-7
9	Раздел 9. Вероятность и статистика. 9.1. Основные понятия теории вероятностей. 9.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний. 9.3. Случайные величины и их числовые характеристики. 9.4. Важнейшие распределения случайных величин. 9.5. Случайные процессы. 9.6. Статистическое оценивание и проверка гипотез. 9.7. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	14	2	ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОК-7 ОПК-2 ОК-7 ОПК-2
	ИТОГО	110	20	

#### 4.3. Лабораторные занятия не предусмотрены

#### 4.4. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах		Формируемые компетенции
		очная форма	заочная форма	

		обучения	обучения	
1.1	Матрицы. Определитель	2	2	ОК-7
1.2	Обратная матрица	2		ОК-7
1.3	Решение систем линейных уравнений	4	2	ОК-7 ОПК-2
1.4.	Ранг матрицы	2		ОК-7
1.5	Векторы	2		ОК-7
1.6	Элементы аналитической геометрии на плоскости	4		ОК-7 ОПК-2
2.1	Числовая последовательность	2	2	ОК-7
2.2	Предел и непрерывность функции одной переменной	2	2	ОК-7
2.3	Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых	2	2	ОК-7
2.4	Производная и дифференциалы одной переменной	4	2	ОК-7 ОПК-2
2.5	Построение графика функции	2	2	ОК-7
2.6	Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции	4		ОК-7
3.1	Неопределенный интеграл	4	2	ОК-7
3.2	Определенный интеграл	2	2	ОК-7 ОПК-2
3.3	Применение определенного интеграла	2	2	ОК-7 ОПК-2
3.4	Несобственные интегралы	4		ОК-7
4.1	Двойной интеграл	4	2	ОК-7 ОПК-2
4.2	Тройной интеграл	4		ОПК-2
5.1	Криволинейный интеграл	4		ОК-7 ОПК-2
5.2	Интеграл по поверхности	4		ОПК-2
5.3	Скалярное поле. Векторное поле.	4		ОПК-2
5.4	Дивергенция.	2		ОПК-2
6.1	ДУ первого порядка	6	2	ОК-7
6.2	Комплексные числа.	2	2	ОК-7
6.3	Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	4	2	ОК-7
6.4	ДУ высших порядков	2	2	ОК-7 ОПК-2
6.5	Системы ДУ	2		ОК-7
7.1	Числовые ряды	4	2	ОК-7
7.2	Функциональные ряды.	4	2	ОК-7
7.3	Ряд Тейлора и Маклорена	4		ОК-7
8.1	Ряды Фурье.	4		ОК-7 ОПК-2
9.1	Основные понятия теории вероятностей	2	2	ОК-7
9.2	Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний	4	2	ОК-7
9.3	Случайные величины и их числовые характеристики	6	2	ОК-7
9.4	Важнейшие распределения случайных величин	4		ОК-7
9.5	Случайные процессы	4		ОК-7
9.6	Статистическое оценивание и проверка гипотез	4		ОК-7 ОПК-2

9.7	Статистические методы обработки экспериментальных данных	2		ОК-7 ОПК-2
	ИТОГО	124	40	

#### 4.5. Самостоятельная работа студента

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел1.Базисные решения. Евклидово пространство. Ортогональный ортонормированный базис.	Работа с конспектом лекции.	6	36
	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля		
Линейные операторы и их матрицы. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к новому базису.	Работа с конспектом лекции.	8	36
	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля		
Раздел2.Собственные векторы и собственные значения линейных операторов. Канонический вид симметрического оператора. Квадратические формы.	Работа с конспектом лекции.	10	36
	Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля		
Раздел3.Несобственный интеграл	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	10	36
Раздел4.Криволинейный интеграл	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	16	36
Раздел5.Интеграл по поверхности	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	23	33
Раздел6Системы линейных дифференциальных уравнений	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	10	30
Раздел8.Ряды Фурье.	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	10	30
Численные методы.	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям.	13	30

	Подготовка к сдаче модуля		
Раздел 9. Случайные процессы.	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	8	30
Оценка неизвестных параметров распределения.	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	8	30
Корреляционный и регрессионный анализы.	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	8	30
Проверка гипотез.	Работа с конспектом лекции. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к сдаче модуля	5	33
Итого		135	426

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

В процессе изучения дисциплины «Математика» студенты 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. Контрольная работа должна быть выполнена в срок в соответствии с учебным планом.

Пример варианта контрольной работы.

ТЕМА 1. Системы линейных уравнений.

1. Матрицы и действия с ними.
2. Определители и их основные свойства.
3. Методы решения систем линейных уравнений.

Тема №1.  
Вариант 1

Задача 1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 2 & 2 & 3 \\ 3 & -2 & 1 \end{vmatrix}$$

Задача 2. Решить систему методом Гаусса, матричным способом и используя правило Крамера.

$$\begin{cases} 2x - y + z = 4 \\ x + 3y - z = 7 \\ 3x - y + 4z = 12 \end{cases}$$

Задача 3. Выполнить действия:

$$\begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}^2 - 2 \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 5 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ -4 & 5 & 0 \\ 1 & 3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & 3 \\ 2 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

ТЕМА 2. Векторная алгебра.

Контрольная работа

Задания для индивидуальной контрольной работы

Задание 1: Коллинеарны ли векторы  $\vec{c}_1$  и  $\vec{c}_2$ , разложенные по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

Задание 2: Перпендикулярны ли векторы  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ ?

Задание 3: Компланарны ли векторы  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ ?

Задание 4: При каком значении  $\alpha$  векторы  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$  перпендикулярны?

Задание 5: Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ . Вычислить:

- 1) объем пирамиды;
- 2) длину ребра  $AB$ ;
- 3) площадь грани  $ABC$ ;

Варианты для индивидуальной контрольной работы.

Вариант 1

1.1  $\vec{a} = \{1; +2; 3\}, \vec{b} = \{-3; 0; -1\}, \vec{c}_1 = 2\vec{a} - 4\vec{b}, \vec{c}_2 = 3\vec{a} + \vec{b}$ .

3.1  $\vec{a} = \{-2; 3; +1\}, \vec{b} = \{1; +1; -3\}, \vec{c} = \{1; -9; 1\}$ .

2.1  $\vec{a} = \{1; 3; -1\}, \vec{b} = \{3; -2; 3\}$ .

4.1  $A(\alpha; -2; 3), B(0; -1; 2), C(3; -4; 5)$ .

5.1  $A(1; -1; 1), B(-1; 2; -4), C(2; 0; -6), D(-2; 5; 1)$ .

### ТЕМА 3. Введение в математический анализ.

1. Число, переменная, функция.
2. Предел функции.
3. Основные виды неопределенностей.

Тема № 3.

Вариант 1

1. Вычислить пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^5 - 4x^4 + 2}{3x^5 - 2x - 1}$ ;

б)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$ ;

в)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5x + 4} - 3}{\sqrt{2x - 1} - 1}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{4x}$ ;

д)  $\lim_{x \rightarrow -\pi} \frac{\sin 2x}{x(\pi + x)}$ ;

е)  $\lim_{x \rightarrow -2} (5 + 2x)^{\frac{3}{x+2}}$ ;  $\lim_{x \rightarrow 0} (5 + 2x)^{\frac{3}{x+2}}$ .

### ТЕМА 4. Производная и дифференциал

1. Производная.
2. Дифференциал.
3. Производные и дифференциалы высших порядков.
4. Свойства дифференцируемых функций.

Тема №4.

Вариант 1

1. Найти производные

а)  $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3$ ,

б)  $y = \sin x \cdot \operatorname{arctg} x$ ,

в)  $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x}}$ ,

г)  $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x$ ,

д)  $y = (1 + \ln \sin x)^2$ ,

е)  $y = 2^{\frac{1}{\ln x}}$ ,

ж)  $y = e^{\sin x}$ ,

з)  $y = \operatorname{ctg} e^x$ .

2. Составить уравнения касательной и нормали к линии  $y = x^2 - x + 1$  в точке с абсциссой  $x = -1$ .

## ТЕМА 5. Исследование функций.

4. Функция, основные свойства.
5. Наибольшее и наименьшее значение функции, заданной на ограниченном промежутке.

### Вариант 1

1. Найти наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке:

$$y = \frac{x+6}{x^2+13}; [-5;5]$$

2. Исследовать функцию и построить ее график:

$$y = \frac{x}{(x-1)^2}$$

## ТЕМА 6. Интегральное исчисление функции одной переменной.

При решении задач этой темы необходимо знать:

1. Определение и свойства неопределенного интеграла.
2. Таблицу основных интегралов.
3. Основные методы интегрирования.
4. Стандартные методы интегрирования наиболее часто встречающихся классов функций.
5. Определение, свойства и способы вычисления определенного интеграла.
6. Несобственные интегралы и их свойства.
7. Геометрические и физические приложения определенного интеграла

Тема №6

Вариант 1.

Задание 1: Вычислить интегралы:

а)  $\int \left( x^2 - 2x + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$

б)  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x}};$

в)  $\int \frac{x^2}{(1+3x^3)^2} dx;$

г)  $\int \frac{x}{1+3x^2} dx;$

д)  $\int \frac{\cos x}{1-2\sin x} dx;$

е)  $\int e^{-x^2} x dx;$

ж)  $\int \sin 2x dx;$

з)  $\int \left( \cos \frac{x}{3} + 1 \right) dx;$

и)  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}};$

к)  $\int \frac{3^x}{3^{2x} + 1} dx;$

л)  $\int \frac{dx}{x^2 - 2x + 4};$

м)  $\int x e^{-2x} dx;$

н)  $\int x^2 \ln x dx;$

о)  $\int \frac{2x-1}{x^2-3x+2} dx;$

п)  $\int \frac{x^4 + 2}{x^3 + 3x} dx;$

р)  $\int \frac{dx}{1+3\cos x};$

с)  $\int \frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}} dx;$

т)  $\int \sin x \cos 2x dx;$

у)  $\int \cos^2 x dx;$

ф)  $\int (e^x + 2)^3 dx.$

Задание 2: Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а)  $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \ln^3 x};$

б)  $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$

Задание 3: Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной параболой:  $y = \frac{x^2}{2} - x + 1$  и  $y = -\frac{x^2}{2} + 3x + 6;$

б) длину дуги кривой:  $y = \ln x$  от точки с абсциссой  $x_1 = \frac{3}{4}$  до точки  $x_2 = 2,4;$

в) объем тела, полученного вращением вокруг оси  $OY$  фигуры, ограниченной

гиперболой  $y = \frac{6}{x}$ , осью  $OY$  и прямыми  $y = 1$  и  $y = 6$ .

ТЕМА 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.

6. Дифференциальные уравнения первого порядка.
7. Дифференциальные уравнения высших порядков.
8. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

Тема №7.

Вариант 1.

1. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

а) $(x^2 - y^2)y' = 2xy$ ;	в) $2xyy' = (y')^2 - 1$ ;
б) $xy' - y = x^2$ ;	г) $xy' + y = 3$ .

2. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям  $y'' + 4y' + 4y = e^{2x}$ ,  $y(0) = 1$ ,  $y'(0) = -1$ .

ТЕМА 8. Ряды.

9. Числовые ряды.
10. Функциональные ряды.
11. Степенные ряды.
12. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям.
13. Ряды Фурье.

Тема №8.

Вариант 1.

- Задание 1. Исследовать данные ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{2^n}$

б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n}{2n+1} \right)^{2n^2}$

- Задание 2. Найти область сходимости ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 4n + 5}{3^n \cdot (n+1)} \cdot (3x - 1)^n$$

ТЕМА 9. Теория вероятностей, математическая статистика и

случайные процессы.

14. Случайные события.
15. Случайные величины.
16. Элементы математической статистики.
17. Цепи Маркова.

## Тема №9.

### Вариант 1.

1. Бросается 5 монет. Какова вероятность того, что три раза выпадет герб?
2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины. Определить значение  $x$ .

1	2	3	4
0,1	$x$	0,2	0,4

3.  $Dx = 1.5$ . Используя свойства дисперсии, найдите  $D(2X+5)$ .

## 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 Лопиталья. Формула Тейлора»

Дифференциальные теоремы о среднем. Правило Лопиталья. 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 уравнения 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. Знакопередающиеся 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 (семинарские) занятия	Обсуждение и анализ предложенных вопросов их аудиторных занятиях, индивидуальные доклады, тестирование
Самостоятельные работы	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 контролируемой компетенции	Оценочное средство**	
			наименование	кол-во
1	Тема 1. «Матрицы. Определитель»	ОК-7	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	10 1
1	Тема 2. «Обратная матрица»	ОК-7	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	5 1
1	Тема 3. «Решение систем линейных уравнений»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 1
1	Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»	ОК-7	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 1
1	Тема 5. «Векторы»	ОК-7	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	6 1
1	Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 1
1	Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153А1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 1
2	Тема 1. «Числовая последовательность»	ОК-7	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	5 2
2	Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ОК-7	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 1
2	Тема 3. «Замечательные	ОК-7	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 1

	пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»			
2	Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	5 3
2	Тема 5. «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»	ОПК-2	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 1
2	Тема 6. «Правило Лопиталья. Формула Тейлора»	ОК-7	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	2 1
2	Тема 7. «Исследование функции одной переменной»	ОК-7	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
2	Тема 8. «Построение графика функции»	ОК-7	Тестовые задания 153В1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
2	Тема 9. « Функции нескольких переменных»	ОК-7	Тестовые задания 153Е1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
2	Тема 10. «Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции»	ОК-7	Тестовые задания 153Е1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
3	Тема 1. «Неопределенный интеграл»	ОК-7	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	5 2
3	Тема 2. «Методы интегрирования»	ОК-7	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
3	Тема 3. «Определенный интеграл»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
3	Тема 4.«Применение определенного интеграла»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
3	Тема 5. «Приближенное вычисление определенных интегралов»	ОК-7	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	2 1
3	Тема 6. «Несобственные интегралы»	ОК-7	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	2 1
3	Тема 7. «Интегралы от неограниченных	ОК-7	Тестовые задания 153С1 Вопросы для экзамена (зачета)	2 1

	функций»			
4	Тема 1 «Двойной интеграл»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 1
4	Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
4	Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
4	Тема 4. «Тройной интеграл»	ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
5	Тема 1 «Криволинейный интеграл»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
5	Тема 2. « Приложения криволинейных интегралов»	ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
5	Тема 3. « Скалярное поле»	ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
5	Тема 4. « Векторное поле»	ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
5	Тема 5. «Дивергенция»	ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
5	Тема 6. «Потенциальное поле»	ОПК-2	Тестовые задания Темы рефератов Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
6	Тема 1. «ДУ первого порядка»	ОК-7	Тестовые задания 153D1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
6	Тема 2. «Комплексные числа»	ОК-7	Тестовые задания 153A1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
6	Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами»	ОК-7	Тестовые задания 153D1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
6	Тема 4. «ДУ высших порядков»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153D1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
6	Тема 5. «Системы ДУ.»	ОК-7	Тестовые задания 153D1 Вопросы для экзамена (зачета)	3 2
7	Тема 1. «Числовые ряды»	ОК-7	Тестовые задания 153E1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
7	Тема 2. «Функциональные ряды»	ОК-7	Тестовые задания 153E1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
7	Тема 3. «Ряд Тейлора и Маклорена»	ОК-7	Тестовые задания 153E1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
8	Тема 1. « Ряды	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания 153E1	2

	Фурье»		Вопросы для экзамена (зачета)	2
9	Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей»	ОК-7	Тестовые задания 153G1 Вопросы для экзамена (зачета)	4 2
9	Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний»	ОК-7	Тестовые задания 153G1 Вопросы для экзамена (зачета)	5 2
9	Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»	ОК-7	Тестовые задания 153G1 Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
9	Тема 4. «Важнейшие распределения случайных величин»	ОК-7	Тестовые задания 153G1 Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
9	Тема 5 «Случайные процессы»	ОК-7	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
9	Тема 6. «Статистическое оценивание и проверка гипотез»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2
9	Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»	ОК-7 ОПК-2	Тестовые задания Вопросы для экзамена (зачета)	2 2

## 6.2. Перечень вопросов для экзамена (зачета)

1 семестр

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

- деленностей. (ОК-7)
13. Сравнения бесконечно малых. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые. (ОК-7)
  14. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Действия над непрерывными функциями. (ОК-7)
  15. Формулировка основных свойств функции, непрерывной на замкнутом интервале. (ОК-7)
  16. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. (ОК-7, ОПК-2)
  17. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. (ОК-7, ОПК-2)
  18. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Формула конечных приращений Лагранжа. (ОПК-2)
  19. Правило Лопиталья для раскрытия неопределенностей. (ОК-7)
  20. Формула Тэйлора. (ОК-7)
  21. Применение производной к исследованию функций. Минимум и максимум функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции в интервале. (ОК-7)
  22. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функции по характерным точкам. (ОК-7)
  23. Функции нескольких переменных. (ОК-7)
  24. Полный дифференциал ФНП. (ОК-7)

## 2 семестр

25. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. (ОК-7)
26. Подстановка. Интегрирование по частям. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. (ОК-7)
27. Тригонометрические подстановки и методы интегрирования. Понятие не интегрируемости элементарных функций. (ОК-7)
28. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. (ОК-7, ОПК-2)
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. (ОК-7, ОПК-2)
30. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. (ОК-7, ОПК-2)
31. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. (ОК-7)
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. (ОК-7, ОПК-2)
33. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов. (ОК-7)
34. Определение функции нескольких переменных. Область определения. (ОК-7)
35. Геометрический смысл функции двух переменных. Частные производные

- функции нескольких переменных, их геометрический смысл (для случая двух переменных). (ОК-7)
36. Частные производные высших порядков. (ОК-7)
  37. Полное приращение функции. Теорема о полном приращении. Полный дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. (ОК-7)
  38. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольших и наименьших значений функций. (ОК-7)
  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. (ОК-7, ОПК-2)
  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. (ОК-7, ОПК-2)
  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. (ОК-7, ОПК-2)
  42. Понятие о тройном интеграле. Задачи о вычислении работы переменной силы. Определение криволинейного интеграла по координатам. Его простейшие свойства. (ОК-7, ОПК-2)
  43. Вычисление криволинейного интеграла путем сведения его к определенному интегралу. (ОК-7, ОПК-2)
  44. Криволинейный интеграл по длине дуги. (ОПК-2)
  45. Комплексные числа и действия над ними. Последовательности комплексных чисел и функции комплексного переменного. Основные трансцендентные функции. (ОК-7, ОПК-2).

### 3 семестр

46. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. (ОК-7)
47. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. (ОК-7)
48. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (ОК-7)
49. Однородные дифференциальные уравнения. (ОК-7)
50. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. (ОК-7)
51. Понятие о дифференциальных уравнениях высших порядков допускающих понижение порядка. (ОК-7, ОПК-2)
52. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Свойства их решений. (ОК-7)
53. Линейно-независимые решения. Структура общего решения. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения. (ОК-7)
54. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. (ОК-7)
55. Числовые ряды, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. (ОК-7)
56. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. (ОК-7)
57. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера.

- Интегральный признак Коши. (ОК-7)
58. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. (ОК-7)
  59. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда: непрерывность, возможность дифференцирования и интегрирования. (ОК-7)
  60. Ряд Тейлора и Маклорена. (ОК-7)
  61. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям. (ОК-7, ОПК-2)
  62. Тригонометрические ряды Фурье. Формулы для коэффициентов ряда. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. (ОК-7, ОПК-2)
  63. Ряд Фурье для функции с любым периодом. (ОК-7, ОПК-2)
  64. Комплексный ряд Фурье Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения. (ОК-7, ОПК-2)

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. (ОК-7)
66. Алгебра событий. (ОК-7)
67. Пространство элементарных событий. (ОК-7)
68. Классическое определение вероятности. (ОК-7)
69. Относительная частота события. (ОК-7)
70. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. (ОК-7)
71. Теорема о вероятности суммы. (ОК-7)
72. Теорема о вероятности суммы. (ОК-7)
73. Вероятность произведения двух событий. (ОК-7)
74. Формула полной вероятности. (ОК-7)
75. Формула Байеса. (ОК-7)
76. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). (ОК-7)
77. Случайные величины и законы их распределения. (ОК-7)
78. Случайные величины и законы их распределения. (ОК-7)
79. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. (ОК-7)
80. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. (ОК-7)
81. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. (ОК-7)
82. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин. (ОК-7)
83. Важнейшие дискретные распределения – биномиальное и распределение Пуассона. (ОК-7)
84. Нормальный закон распределен. (ОК-7)
85. Выборки. Способы группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда. (ОК-7, ОПК-2)
86. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке, Элементы корреляционного анализа. эффективности оценок. (ОК-7, ОПК-2)
87. Доверительные интервалы. (ОК-7, ОПК-2)

### 6.3. Шкала оценочных средств

Уровни сформированности	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
-------------------------	---------------------	------------------------------------

компетенций		
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «отлично»</p>	<p>Знает - полно теоретический материал, который умеет соотносить с возможностями практического применения; умеет - интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование, - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, - быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами, - вести предметную дискуссию; владеет - терминологией из различных разделов курса, - способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.), - аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	<p>тестовые задания (18-40), (2-5), контрольная работа (18-20), экзамен (38-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) «хорошо»</p>	<p>знает - теоретический и практический материал, но допускает неточности; умеет - соединять знания из разных разделов курса, - находить правильные примеры из практики, - решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности; владеет - терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности, - всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает это самостоятельно, без помощи преподавателя,</p>	<p>тестовые задания (15-34), контрольная работа (15-17), экзамен (25-37)</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>-аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «удовлетворительно»</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает ошибки;</li> </ul> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,</li> <li>- с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</li> </ul> <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.</li> </ul>	<p>тестовые задания (12-28), контрольная работа (12-14), экзамен (18-24)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «неудовлетворительно»</p>	<p>не знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал,</li> <li>- сущностной части курса;</li> </ul> <p>не умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</li> <li>- иллюстрировать ответ примерами;</li> </ul> <p>не владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией курса,</li> <li>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- грамотной, четкой речью.</li> </ul>	<p>тестовые задания (0-11), контрольная работа (0-11), экзамен (0-17)</p>

Уровни сформированности компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
<p>Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- полно теоретический материал, который умеет соотнести с возможностями практического применения;</li> <li>умеет <ul style="list-style-type: none"> <li>- интегрировать знания из разных разделов, соединяя пояснение и обоснование,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</li> <li>- быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами,</li> <li>- вести предметную дискуссию;</li> </ul> </li> <li>владеет <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией из различных разделов курса,</li> <li>- способами мыслительной деятельности (анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.),</li> <li>- аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul> </li> </ul>	<p>тестовые задания (18-40), (2-5), контрольная работа (18-20), экзамен (38-50 баллов)</p>
<p>Базовый (50 -74 балла) «зачтено»</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает неточности;</li> <li>умеет <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса,</li> <li>- находить правильные примеры из практики,</li> <li>- решать нетиповые задачи на применение знаний в реальной практической деятельности;</li> </ul> </li> <li>владеет <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией из различных разделов курса, при неверном употреблении сам исправляет неточности,</li> <li>- всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д., но не всегда делает</li> </ul> </li> </ul>	<p>тестовые задания (15-34), контрольная работа (15-17), экзамен (25-37)</p>

	<p>это самостоятельно, без помощи преподавателя,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>-аргументированной, грамотной, четкой речью.</li> </ul>	
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p>знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал, но допускает ошибки;</li> </ul> <p>умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя,</li> <li>- с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности;</li> </ul> <p>владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> <li>- слабой аргументацией, логикой при построении ответа.</li> </ul>	<p>тестовые задания (12-28), контрольная работа (12-14), экзамен (18-24)</p>
<p>Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»</p>	<p>не знает</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретический и практический материал,</li> <li>- сущностной части курса;</li> </ul> <p>не умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание,</li> <li>- выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности,</li> <li>- иллюстрировать ответ примерами;</li> </ul> <p>не владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологией курса,</li> <li>- способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);</li> </ul>	<p>тестовые задания (0-11), контрольная работа (0-11), экзамен (0-17)</p>

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. Дорофеева, А. В. Высшая математика : учебник для академического бакалавриата / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 406 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-03298-7 <https://www.biblio-online.ru/book/A3EFDC48-87CB-41E5-A078-05BDBB3BD6E8>

2. Мачулис, В. В. Высшая математика : учебное пособие для вузов / В. В. Мачулис. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 306 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01277-4 <https://www.biblio-online.ru/book/4BE2493C-98A2-401F-82C5-693AE62E332F>

3. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник и практикум / В. С. Шипачев. — 8-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 447 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-3600-1 <https://www.biblio-online.ru/book/EVCB26A9-BC88-4B58-86B7-B3890EC6B386>

### **7.2. Дополнительная учебная литература**

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 253 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8639-6 <https://www.biblio-online.ru/book/0412CE9D-5536-4AC3-8E1F-793FC9CEE3F6>

2. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник для академического бакалавриата / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 246 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02150-9 <https://www.biblio-online.ru/book/48F5945F-C112-4D90-A001-4DD27C5FD3CD3>

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.knigafund.ru> [Электронный ресурс] Электронная библиотека «Книга Фонд». Фонд электронной библиотеки содержит в полном доступе 34189 книг учебной и научной направленности.

2. <http://www.edu.ru> [Электронный ресурс]. Федеральный портал «Российское образование» – каталог образовательных интернет-ресурсов с рубрикацией по ступени образования, предметной области, типу и целевой аудитории. Содержит учебные материалы, учебно – методические материалы, справочные и нормативные документы, электронные периодические издания, научные материалы, программные продукты. База данных включает 59 542 ссылки и 1 158 категории

<http://e.lanbook.com>

[http://nereshila.ucoz.ru/index/proizvodnye\\_vysshih\\_porjadkov\\_i\\_proizvodnye\\_funkcii\\_zadanoj\\_parametricheski/0-10](http://nereshila.ucoz.ru/index/proizvodnye_vysshih_porjadkov_i_proizvodnye_funkcii_zadanoj_parametricheski/0-10). Производные высших порядков некоторых функций. Производные функции, заданной параметрически. Производная степенно-показательной функции .

[http://www.znannya.org/?view=proizvodnue\\_vusshuh\\_poryadkov](http://www.znannya.org/?view=proizvodnue_vusshuh_poryadkov). Портал знания  
<http://ru.wikipedia.org/wiki>. Производная функции.  
<http://www.pm298.ru/reshenie/ryavn3.php>. Прикладная математика.  
<http://www.dpva.info/Guide/GuideMathematics/IntagralsAndDififerentials/DifferentialsTable/>. Таблица производных.  
[http://www.matburo.ru/ex\\_ma.php7pl](http://www.matburo.ru/ex_ma.php7pl) =maproiz. Математическое Бюро: Примеры по математическому анализу.  
<http://www.pm298.ru/prdif2.php>. Справочник математических формул.  
<http://unichance.ru/pages/32/?uid=618>. Библиотека. Производная.  
<http://festival.lseptember.ru/articles/520223/>. Справочный материал.  
<http://www.reshebnik.ru/solutions/2/19>. Задачник. Кузнецов Л.А.

#### **7.4 Методические указания по освоению дисциплины**

Никонорова Л.И., Фролова С.В., Аникиева ЭН. Методические указания по математике для обучающихся по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология. раздел «Элементы векторной алгебры» (утверждено протоколом заседания учебно-методического совета университета № 10 от 26 апреля 2018 г.)

#### **7.5. 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.

##### **7.5.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № 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 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение 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 плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

### 7.5.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

### 7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)

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>

### 7.5.4. 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	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софтекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 03641000008190000

	документами и почтой (myoffice.ru)				12 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бессрочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiatus.ru">https://docs.antiplagiatus.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяем ое	-	-
8	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяем ое	-	-

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения занятий оснащены следующим оборудованием:

Жалюзи горизонтальные на три окна (инв. № 2101065486), Интерактивная доска (инв. № 2101040205), Системный комплект: процессор Intel Original LGA 1150, вентилятор Deercool 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), Проектор Viewsonic PJD6243 DLP 3200 lumens XGA 3000:1 HDMI 3D, Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, Компьютер С-600 (инв. № 1101044333, 1101044334, 1101044335, 1101044336, 1101044337, 1101044338, 1101044339, 1101044340, Компьютер С-700 (инв. № 1101045328), Концентратор сетевой (инв. № 2101061671), Компьютер Р-233 (инв. № 2101041453, 2101041454, 2101041455, 2101041456, 2101041457, 2101041458, 2101041459, 2101041460, 2101041461), 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), Доска настенная (инв. № 2101063506), Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113), Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (уровень бакалавриата), утвержден 06.03.2015 № 168

Автор(ы)

Картечина Н.В. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий ,

Никонорова Л.И. доцент кафедры математики, физики и информационных технологий

Рецензент: профессор, доктор с/х наук  
Бобрович Лариса Викторовна

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин. Протокол №1 от 1 сентября 2016 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 1 от «30» августа 2016 г.

Программа утверждена решением Учебно-методического совета университета протокол № 1 от 23 сентября 2016 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин. Протокол № 8 от «14» апреля 2017 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 17 апреля 2017 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от «20» апреля 2017 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 2 от «28» февраля 2018 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 16 апреля 2018 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 26 апреля 2018 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и технологических дисциплин, протокол № 8 от 8 апреля 2020 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 13 апреля 2020 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 23 апреля 2020 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, протокол № 10 от 9 марта 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021 г.

Программа утверждена на заседании 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 № 8 от 12 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 1 июня 2023 г.

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

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 2024 г.

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

Оригинал документа хранится на кафедре стандартизации, метрологии и технического сервиса.