Соловьёв Сергей Владимирович

Подписано цифровой подписью: Соловьёв Сергей Владимирович
DN: c=RU, st=Тамбовская область, l=Мичуринск, title=проректор по учебно-воспитательной работе и молодежной политике, o=ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "МИЧУРИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ", 1.2.643.100.3=120B303732313536363839363 7, 1.2.643.3.131.1.1=120C363831313030313436323637, email=it-security@mgau.ru, givenName=Сергей Владимирович, sn=Соловьёв, cn=Соловьёв Сергей Владимирович
Дата: 2023.08.14 20:23:33 +03'00'

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 22 июня 2023 г. № 10)	УТВЕРЖДАЮ Председатель учебно-методического совета университета _____С.В. Соловьёв «22» июня 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) МАТЕМАТИКА

Направление подготовки - 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) – Технологическое оборудование для хранения и переработки с/х продукции

Квалификация - бакалавр

Мичуринск 2023

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Математика» играет важную роль образовании инженера, так как лежит в основе многих инженерных дисциплин. Целями освоения дисциплины (модуля) являются: 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.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Согласно учебному плану по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» дисциплина «Математика» – является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б.1.О.05)

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Физика», «Информатика», «Прикладная математика»,
Служит основой для таких дисциплин, как «Технология машиностроения».

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

Освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональной

- Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; (ОПК-1)

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

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 решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Не может использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Слабо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Хорошо использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Успешно использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью 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

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. ед., 432 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				всего	1 курс	2 курс
		1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр			
Общая трудоемкость дисциплины	432	108	108	72	144	432		
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
Самостоятельная работа, в т.ч.	164	44	52	24	44	358	179	179
курсовая работа	-	-	-	-	-	-	-	-

проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов	45	11	14	6	12	90	45	45
подготовка к практическим занятиям, коллоквиума	45	11	14	6	10	90	45	45
выполнение индивидуальных заданий	45	11	14	6	12	90	45	45
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	37	11	10	6	10	88	44	44
Контроль	36				36	18	9	9
Вид итогового контроля	×	зачет	зачет	зачет	экзамен		экзамен	экзамен

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад.часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел1.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	12	4	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
2	Раздел2. 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.	20	2	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1

	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.			ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
3	Раздел3.Интегральное исчисление. 3.1Неопределенный 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	4	 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
4	Раздел4.Кратные интегралы. Двойной интеграл. 4.1. Двойной интеграл. 4.2. Вычисление двойного интеграла. 4.3.Геометрические и физические приложения двойного интеграла. 4.4. Тройной интеграл.	8	2	 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
5	Раздел5.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	 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
6	Раздел6.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	10	4	 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
7	Раздел7.Ряды. 7.1. Числовые ряды. 7.2. Функциональные ряды. 7.3. Ряд Тейлора и Маклорена.	6	2	 ОПК-1 ОПК-1
8	Раздел8.Гармонический анализ. 8.1. Ряды Фурье.	4	2	ОПК-1
	Численные методы. 8.2. Численные методы.	4	2	ОПК-1
9	Раздел9Вероятность и статистика. 9.1. Основные понятия теории вероятностей. 9.2. Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний.	28	4	ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1

	9.3.Случайные величины и их числовые характеристики. 9.4.Важнейшие распределения случайных 2величин. 9.5. Случайные процессы. 9.6.Статистическое оценивание и проверка гипотез. 9.7.Статистические методы обработки экспериментальных данных.			ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1 ОПК-1
	итого	116	28	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад.часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	Раздел1			
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	2		ОПК-1
	Раздел2			
7.	Числовая последовательность	2		ОПК-1
8.	Предел и непрерывность функции одной переменной	4	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	2	ОПК-1
12.	Функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции	4		ОПК-1
	Раздел3.			
13.	Неопределенный интеграл	4	2	ОПК-1
14.	Определенный интеграл	4	2	ОПК-1
15.	Применение определенного интеграла	4		ОПК-1
16.	Несобственные интегралы	2		ОПК-1
	Раздел4			
17.	Двойной интеграл	4	2	ОПК-1
18.	Тройной интеграл	4		ОПК-1
	Раздел5			
19.	Криволинейный интеграл	4		ОПК-1
20.	Интеграл по поверхности	4		ОПК-1

21.	Скалярное поле. Векторное поле.	4		ОПК-1
22.	Дивергенция.	2		ОПК-1
	Раздел6.			
23.	ДУ первого порядка	4	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	4		ОПК-1
27.	Системы ДУ	4		ОПК-1
	Раздел7.			
28.	Числовые ряды	4	2	ОПК-1
29.	Функциональные ряды.	4		ОПК-1
30.	Ряд Тейлора и Маклорена	2		ОПК-1
	Раздел8.			
31.	Ряды Фурье.	4		ОПК-1
	Раздел9.			
32.	Основные понятия теории вероятностей	2	2	ОПК-1
33.	Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний	4		ОПК-1
34.	Случайные величины и их числовые характеристики	2	2	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	2		ОПК-1
	Итого	116	28	

4.4. Лабораторные занятия не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел1. 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.	5	10
	Подготовка к практическим занятиям.	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	10
Раздел2. Собственные векторы и	Работа с конспектом лекции.	5	10

собственные значения линейных операторов. Канонический вид симметрического оператора. Квадратические формы.	Подготовка к практическим занятиям.	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	10
Раздел3 Несобственный интеграл	Работа с конспектом лекции.	5	10
	Подготовка к практическим занятиям.	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	10
Раздел4. Криволинейный интеграл	Работа с конспектом лекции.	5	10
	Подготовка к практическим занятиям.	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	10
Раздел5. Интеграл по поверхности	Работа с конспектом лекции.	5	10
	Подготовка к практическим занятиям.	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	5	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	10
Раздел6. Системы линейных дифференциальных уравнений	Работа с конспектом лекции.	5	10
	Подготовка к практическим занятиям.	5	10
	выполнение индивидуальных заданий	4	10
	Подготовка к сдаче модуля	5	10
Раздел7.Ряды.	Работа с конспектом лекции.	5	10
	Подготовка к практическим занятиям.	4	10
	выполнение индивидуальных заданий	4	10
	Подготовка к сдаче модуля	5	10
Раздел8. Ряды Фурье.	Работа с конспектом лекции.	5	10

Численные методы.	Подготовка к практическим занятиям.	4	10
	выполнение индивидуальных заданий	4	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	9
Раздел9. Случайные процессы. Оценка неизвестных параметров распределения. Корреляционный и регрессионный анализы. Проверка гипотез.	Работа с конспектом лекции.	4	10
	Подготовка к практическим занятиям.	4	10
	выполнение индивидуальных заданий	4	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	9
Итого		164	358

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 понятиями, приемами и методами. В результате выполнения контрольной работы обучающийся овладевает следующими профессиональными компетенциями: ОК –7, ОПК - 2.

Выполнение контрольных работ способствует более глубокому изучению математики.

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 и3 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. Эллипсойд, параболойд, гиперболойд.

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 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. Знакочередующиеся 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, биноминальном, 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 используется инновационная образовательная технология на основе интеграции компетентностного и личностно-ориентированного подходов с элементами традиционного лекционно-семинарского и квазипрофессионального обучения с использованием интерактивных форм проведения занятий, исследовательской проектной 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 контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
1	Тема 1. «Матрицы. Определитель»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	10 2
1	Тема 2. «Обратная матрица»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	5 2
1	Тема 3. «Решение систем линейных	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2

	уравнений»			
1	Тема 4. «Ранг матрицы. Линейное пространство»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
1	Тема 5. «Векторы»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	6 2
1	Тема 6. «Элементы аналитической геометрии на плоскости»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
1	Тема 7. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
2	Тема 1. «Числовая последовательность»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	5 2
2	Тема 2. «Предел и непрерывность функции одной переменной»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
2	Тема 3. «Замечательные пределы. Точки разрыва. Сравнение бесконечно малых»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
2	Тема 4. «Производная и дифференциалы одной переменной»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	5 2
2	Тема 5. «Производная высших порядков. Дифференциал высших порядков»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
2	Тема 6. «Правило Лопиталя. Формула Тейлора»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
2	Тема 7. «Исследование функции одной переменной»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
2	Тема 8. «Построение графика функции»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
2	Тема 9. « Функции нескольких переменных»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
2	Тема 10. «Экстремум	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2

	функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции»			
3	Тема 1. «Неопределенный интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	5 4
3	Тема 2. «Методы интегрирования»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
3	Тема 3. «Определенный интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
3	Тема 4.«Применение определенного интеграла»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
3	Тема 5. «Приближенное вычисление определенных интегралов»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
3	Тема 6. «Несобственные интегралы»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
3	Тема 7. «Интегралы от неограниченных функций»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
4	Тема 1 «Двойной интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
4	Тема 2 «Вычисление двойного интеграла»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
4	Тема 3 «Геометрические и физические приложения двойного интеграла»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
4	Тема 4. «Тройной интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
5	Тема 1 «Криволинейный интеграл»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 3
5	Тема 2. « Приложения криволинейных интегралов»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
5	Тема 3. «	ОПК-1	Тестовые задания	2

	Скалярное поле»		Вопросы для экзамена	2
5	Тема 4. « Векторное поле»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
5	Тема 5. «Дивергенция»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
5	Тема 6. «Потенциальное поле»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
6	Тема 1. «ДУ первого порядка»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
6	Тема 2. «Комплексные числа»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
6	Тема 3. «Линейные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 2
6	Тема 4. «ДУ высших порядков»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	4 2
6	Тема 5. «Системы ДУ.»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	3 3
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
8	Тема 1. « Ряды Фурье»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для экзамена	2 2
9	Тема 1. «Основные понятия теории вероятностей»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	4 4
9	Тема 2. «Формула полной вероятности. Теорема Байеса. Схема повторных испытаний»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	5 4
9	Тема 3. «Случайные величины и их числовые характеристики»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3
9	Тема 4. «Важнейшие распределения случайных величин»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3

9	Тема 5«Случайные процессы»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3
9	Тема 6. «Статистическое оценивание и проверка гипотез»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3
9	Тема 7. «Статистические методы обработки экспериментальных данных»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	2 3

6.2. Перечень вопросов для экзамена

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. ОПК-1)
9. Исследование совместных систем линейных уравнений. Базисные решения. (ОПК-1)
10. Элементы аналитической геометрии на плоскости и в трехмерном пространстве. (ОПК-1)
11. Определение функции. Область определения функции и способы ее задания ОПК-1).
12. Графическое изображение функции, основные сведения из классификации функций. (ОПК-1)
13. Предел, основные свойства пределов. (ОПК-1)
14. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства. (ОПК-1)
15. Монотонные последовательности. Теорема о существовании предела у монотонной ограниченной последовательности (формулировка). . (ОПК-1)
16. "Замечательные" пределы и их применение для раскрытия неопределенностей. (ОПК-1)
17. Сравнения бесконечно малых. Порядок малости. Эквивалентные бесконечно малые. (ОПК-1)
18. Непрерывность функции в точке и на интервале. (ОПК-1)
19. Точки разрыва функции. Действия над непрерывными функциями. (ОПК-1)
20. Формулировка основных свойств функции, непрерывной на замкнутом интервале. (ОПК-1)
21. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной и дифференциала. (ОПК-1)
22. Основные правила дифференцирования. (ОПК-1)
23. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. (ОПК-1)
24. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной.

Формула конечных приращений Лагранжа. (ОПК-1)
25. Правило Лопиталя для раскрытия неопределенностей. (ОПК-1)
26. Формула Тэйлора. (ОПК-1)
27. Применение производной к исследованию функций. Минимум и максимум функции. Нахождение наименьших и наибольших значений функции в интервале. (ОПК-1)
28. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. .(ОПК-1)
29. Асимптоты графика. Схема исследования и построения графика функции по характерным точкам. (ОПК-1)
30. Функции нескольких переменных. (ОПК-1)
31. Полный дифференциал ФНП. (ОПК-1)

2 семестр

32. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. (ОПК-1)
33. Подстановка. Интегрирование по частям. (ОПК-1)
34. Разложение рациональной дроби на простейшие. Интегрирование рациональных дробей. (ОПК-1)
35. Тригонометрические подстановки и методы интегрирования. Понятие не интегрируемости элементарных функций. (ОПК-1)
36. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. (ОПК-1, ОПК-1)
37. Определенный интеграл, как предел интегральной суммы. (ОПК-1, ОПК-1)
38. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. (ОПК-1)
39. Простейшие свойства определенного интеграла, теорема о среднем. Среднее значение функции. Производная от определенного интеграла по верхнему пределу. (ОПК-1)
40. Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница. (ОПК-1)
41. Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям. . (ОПК-1)
42. Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах. (ОПК-1)
43. Геометрическое приложение определенного интеграла; вычисление площадей фигур, ограниченных кривыми в декартовых и полярных системах координат, (ОПК-1)
44. Объемов тел по площадям поперечных сечений и тел вращения, длин дуг кривых, площадей поверхностей вращения. (ОПК-1)
45. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся несобственных интегралов. (ОПК-1)
46. Определение функции нескольких переменных. Область определения. (ОПК-1)
47. Геометрический смысл функции двух переменных. . (ОПК-1)
48. Частные производные функции нескольких переменных, их геометрический смысл (для случая двух переменных). (ОПК-1)
49. Частные производные высших порядков. (ОПК-1)
50. Полное приращение функции. Теорема о полном приращении. . (ОПК-1)
51. Полный дифференциал функции. Дифференциал сложной функции. (ОПК-1)
52. Экстремум функции многих переменных. Необходимые и достаточные условия. Отыскание наибольших и наименьших значений функций. (ОПК-1)
53. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла (в частности, задача об

объеме). (ОПК-1)

54. Двойной интеграл, его определение. Формулировка теоремы о существования двойного интеграла. Теорема о среднем значении. (ОПК-1)
55. Вычисление двойного интеграла по прямоугольной и произвольной областям сведением к повторному интегралу. (ОПК-1)
56. Перемена порядка интегрирования в повторном интеграле. Переход в двойном интеграле к полярным координатам. (ОПК-1)
57. Геометрические и физические приложения двойного интеграла: вычисление объемов тел и площадей, массы плоских фигур, (ОПК-1)
58. Моментов инерции и статистических моментов, координат центра тяжести плоских фигур. (ОПК-1)
59. Понятие о тройном интеграле. (ОПК-1)
60. Задачи о вычислении работы переменной силы. Определение криволинейного интеграла по координатам. Его простейшие свойства. (ОПК-1)
61. Вычисление криволинейного интеграла путем сведения его к определенному интегралу. (ОПК-1)
62. Криволинейный интеграл по длине дуги. (ОПК-1)
63. Комплексные числа и действия над ними. (ОПК-1)
64. Последовательности комплексных чисел и функции комплексного переменного. Основные трансцендентные функции.(ОПК-1).

3 семестр

65. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. (ОПК-1)
66. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Интегральные кривые. Начальные условия. (ОПК-1)
67. Поле направлений дифференциального уравнения. Изоклины. . (ОПК-1)
68. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. (ОПК-1)
69. Однородные дифференциальные уравнения. (ОПК-1)
70. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. . (ОПК-1)
71. УравнениеБернулли. Уравнение в полных дифференциалах. (ОПК-1)
72. Понятие о Дифференциальные уравнения высших порядков допускающие понижение порядка. (ОПК-1)
73. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Свойства их решений. (ОПК-1)
74. Линейно-независимые решения. Структура общего решения. . (ОПК-1)
75. Характеристическое уравнение. Запись общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения. (ОПК-1)
76. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами высших порядков. (ОПК-1)
77. Числовые ряды, сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. (ОПК-1)
78. Основные свойства сходящихся рядов. Ряды с положительными членами. (ОПК-1)
79. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши. (ОПК-1)
80. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. (ОПК-1)
81. Степенные ряды. Теорема Абеля. . (ОПК-1)
82. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Свойства суммы степенного ряда: непрерывность, возможность дифференцирования и интегрирования. (ОПК-1)
83. Ряд Тейлора и Маклорена. (ОПК-1)
84. Примеры разложения в степенной ряд элементарных функций. (ОПК-1)

85. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям. (ОПК-1)
86. Тригонометрические ряды Фурье. Формулы для коэффициентов ряда.
87. Ряд Фурье для четных и нечетных функций. (ОПК-1)
88. Ряд Фурье для функции с любым периодом. (ОПК-1)
89. Комплексный ряд Фурье Интеграл Фурье. Преобразование Фурье, его свойства и применения. (ОПК-1)

6.2. 2. Перечень вопросов для зачета

4 семестр

90. 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)
91. Алгебра событий. (ОПК-1)
92. Пространство элементарных событий. (ОПК-1)
93. Классическое определение вероятности. (ОПК-1)
94. Относительная частота события. (ОПК-1)
95. Элементы комбинаторики и ее применение к подсчету вероятностей. (ОПК-1)
96. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1)
97. Теорема о вероятности суммы. (ОПК-1)
98. Вероятность произведения двух событий. (ОПК-1)
99. Формула полной вероятности. (ОПК-1)
100. Формула Байеса. (ОПК-1)
101. Теорема о повторении опытов (схема Бернулли). (ОПК-1)
102. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1)
103. Случайные величины и законы их распределения. (ОПК-1)
104. Формы задания законов распределения: ряд распределения, функция распределения, плотность распределения. (ОПК-1)
105. Вероятность попадания случайной величины на данный интервал. (ОПК-1)
106. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание случайной величины и его связь со средним арифметическим. (ОПК-1)
107. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайных величин. (ОПК-1)
108. Важнейшие дискретные распределения – биномиальное и распределение Пуассона. (ОПК-1)
109. Нормальный закон распределен. (ОПК-1)
110. Выборки. Способы группировки выборочных данных. Построение вариационного ряда. (ОПК-1)
111. Точечные оценки неизвестных параметров распределения по выборке, Элементы корреляционного анализа. эффективности оценок. (ОПК-1)
112. Доверительные интервалы. (ОПК-1)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый	- полно теоретический материал,	тестовые задания

(75 -100 баллов) «отлично»	который умеет соотнести с возможностями практического применения; умеет - интегрироватьзнания 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.	(40-50), экзамен (35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) «хорошо»	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, - способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); -аргументированной, грамотной, четкой речью.	тестовые задания (30-40 баллов), экзамен (20-34)
Пороговый	знает теоретический и	тестовые задания

(35 - 49 баллов) «удовлетворительно»	практический материал, но допускает ошибки; умеет соединять знания из разных разделов курса только при наводящих вопросах преподавателя, - с трудом соотнести теоретический и практический, допуская ошибки в решении нетиповых задач на применение знаний в реальной практической деятельности; Владеет недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - слабой аргументацией, логикой при построении ответа.	(20-29), экзамен (15-20 баллов)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «неудовлетворительно»	не знает - теоретический и практический материал, - сущностной части курса; не умеет - без существенных ошибок выстраивать ответ, выполнять задание, - выполнять практико-ориентированные и ситуационные задания, решать интегрированные задачи профессиональной направленности, - иллюстрировать ответ примерами; не владеет терминологией курса, способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.);грамотной, четкой речью.	тестовые задания (0-15баллов), экзамен (0-15 баллов)

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	– полное знание учебного материала из разных разделов дисциплины с раскрытием сущности и области применения стандарта; –умение ясно, логично и грамотно излагать изученный материал,	компетентностно-ориентированное задание (40-50 баллов); вопросы к зачету

	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.	(35-50 баллов)
Базовый (50 -74 балла) – «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) – «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 решения типовых (стандартных) задач.	компетентностно-ориентированное задание (20-29 баллов); вопросы к зачету (15-20 баллов)
Низкий	–незнание терминологии	компетентностн

(допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	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.	о-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. Жидкови Е.Н. Вычислительная математика –М.:Академия, 2013.
2. Краснов М.Л. Вся высшая математика: теория вероятностей, математическая статистика, теория игр: т.5 / и др.- М.: Изд-во ЛКИ, 2013
3. Кремер Н.Ш. Высшая математика для экономического бакалавриата: учебник и практикум/ Н.Ш.Кремер, Б. А. Путко, И.М.Тришин, М.Н.Фридман; под редакцией Н.Ш.Кремера.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Изд-во Юрайт: ИД Юрайт, 2012.-909с.
4. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям/ Н.Ш. Кремер.-М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012,-551с.

7.2.Дополнительная учебная литература

1. Анкилов А.В. Высшая математика: учебное пособие. В 2 ч. Ч.1/А.В. Анкилов, П.А. Вельмисов, Ю.А.Решетников; под общей редакцией П.А.Вельмисова. – 2-е изд.- Ульяновск: УлГТУ, 2011.-250 с.
2. Газизова Н.Н., Дегтярева О.М., Хузиахметова Р.Н..Подготовка к итоговому тестированию по математике в высшей школе. Банк тестов: учебное пособие Издательство: Казанский национальный исследовательский университет технологический ISBN:978- 5-7882-1402-3 Год: 2013
3. Дюженкова Л.И., Дюженкова О.Ю., Михалин Г.А. Практикум по высшей математике : учебное пособие : в 2 ч. Издательство "Лаборатория знаний" (ранее "БИНОМ. Лаборатория знаний")
4. Крупин В.Г., Павлов А.Л., Попов Л.Г. Высшая математика. Теория вероятностей,

математическая статистика, случайные процессы. Сборник задач с решениями
5. Протасов Ю.М. Математический анализ: учеб. Пособие/ >/Протасов.- М.: ФЛИНТА: Наука, 2012.- 168 с.
6. Рябушко А.П., Жур Т.А. Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие. В 5 ч. Ч. 2. Комплексные числа. Неопределенный и определенный интегралы. Функции нескольких переменных. Издательство "Высшая школа". ISBN:978-985-06-2766-7 Год: 2016
7. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика. –М.:Академия, 2014
8. Сильванович О.В. Лабораторный практикум по высшей математике. Кривые второго порядка
9. Семенова Н.И. Материалы для тестирования по высшей математике: Учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 18.03.01, 18.03.02, 35.03.02, 23.03.01, 15.03.02, 23.03.03, 35.03.01, 09.03.02. Издательство: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет. ISBN: 978-5-9239-0773-5 Год: 2015
10. Шапкин А.С., Шапкин В.А. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию. Издательство "Дашков и К" ISBN:978-5-394-01943-2 Год: 2015

7.3 Методические указания по освоению дисциплины

Никонорова Л.И., Фролова С.В., Аникиева ЭН. Методические указания по математике для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника ,раздел «Элементы векторной алгебры» Мичууринск 2018.

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.

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

7.5.1 Электронно-библиотечная системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг от 10.03.2020 № ЭБ СУ 437/20/25 (Сетевая электронная библиотека)

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/)

(договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 03.04.2023 № 1)

3. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (https://e.lanbook.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным изданиям ООО «Издательство Лань» от 06.04.2023 № 2)

4. 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 07.04.2023 № б/н)

5. Электронно-библиотечная система «AgriLib» ФГБОУ ВО РГАЗУ (http://ebs.rgazu.ru/) (дополнительное соглашение на предоставление доступа от 13.04.2023 № б/н к Лицензионному договору от 04.07.2013 № 27)

6. 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 04.04.2023 № 2702/бп22)

7. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 06.04.2023 № 6)

8. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (https://vernadsky-lib.ru) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)

9. 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)

10. 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 плоскопечатного 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 и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 03.02.2023 № 11481 /13900/ЭС)

2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 22.12.2022 № 194-01/2023)

7.5.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 11.07.2022 № 530/2022)

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 (правооблада	Доступность (лицензионн	Ссылка на Единый реестр российских	Реквизиты подтверждающего документа

		тель)	ое, свободно распространяемое)	программ для ЭВМ и БД (при наличии)	(при наличии)
	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
	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 «Софтекс» от 06.07.2022 № б/н, срок действия: с 22.11.2022 по 22.11.2023
	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
	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiaus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 17.04.2023 № 6627, срок действия: с 17.04.2023 по 16.04.2024
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.5.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. CDTOwiki: база знаний по цифровой трансформации https://cdto.wiki/
2. Официальный сайт МЧС России - http://www.mchs.gov.ru/
3. Охрана труда - http://ohrana-bgd.ru/

7.5.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миро: miro.com
3. Виртуальная доска SBoard https://sboard.online
4. Виртуальная доска Padlet: https://ru.padlet.com
5. Облачные сервисы: Яндекс.Диск, Облако Mail.ru
6. Сервисы опросов: Яндекс Формы, MyQuiz
7. Сервисы видеосвязи: Яндекс телемост, Webinar.ru
8. Сервис совместной работы над проектами для небольших групп Trello http://www.trello.com

7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
1.	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-$1_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
2.	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-$1_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

3.	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная работа	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1$_{ОПК-1}$ Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекции проводятся в аудитории 2/32 оборудованная:

Системный комплект: процессор + монитор, вентилятор, материнская плата, память DDR3 4096MB, накопитель, устройство чтения карт памяти, привод, корпус, блок питания, клавиатура, мышь (инв. № 21013400555), экран настенный (инв. № 2101040005), диапроектор ЛЭТИ 60 (инв. № 1101040005). Лицензионное программное обеспечение: «Издательство Лань. Электронно-библиотечная система» http://e.lanbook.com (договор от 25.02.2014 № 25-1/02, срок действия до 25.02.2017)

Занятия проводятся в компьютерных классах 1/114, 1/115 . Компьютерные классы, оборудованные современной техникой и мебелью для проведения лабораторных занятий. Компьютеры объединены в локальную сеть с выходом в Internet.

Корпус уч. 1/1, кабинет №114: 21013400425 Компьютер P-233; 21013400446 Компьютер P-233; 21013400453 Компьютер P-233; 21013400454 Компьютер P-233; 21013400455 Компьютер P-233; 21013400480 Компьютер P-233; 21013400481 Компьютер P-233; 21013400482 Компьютер P-233; 21013400505 Компьютер P-233.

Корпус уч. 1/1, кабинет №115: 2101045274 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045275 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045276 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045277 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045278 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045279 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045280 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC; 2101045281 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» AOC.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. N 813

Составитель: 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

Бобрович Лариса Викторовна

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, 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 переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий, 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 2020г.

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

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 2021г.

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 № 10 от 10 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 № 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.