

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. № 09)

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И ТЕОРИЯ МАТРИЦ

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Системы автоматизированного проектирования

Квалификация бакалавр

1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Дисциплина «Линейная алгебра и теория матриц» играет важную роль в образовании инженера, так как лежит в основе многих инженерных дисциплин. Целями освоения дисциплины (модуля) являются: выработка практических навыков и умений по линейной алгебре необходимых для изучения последующих математических и специальных дисциплин, решение инженерных и прикладных задач, математического моделирования.

Задачи дисциплины:

- формирование теоретических знаний по линейной алгебре (основные понятия, определение, теоремы и факты) необходимые для изучения последующих математических и специальных дисциплин, решение инженерных и прикладных задач, математического моделирования и исследования инженерных процессов и явлений.

- 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 09.03.01 Информатика и вычислительная техника дисциплина «Интегральные и дифференциальные уравнения» является дисциплиной базовой части Блока 1. Дисциплины (модули) (Б1.0.41)

Материал дисциплины тесно взаимосвязан с такими дисциплинами, как: «Физика», «Информатика», «Прикладная математика», «Математическая логика и теория алгоритмов». Служит основой для изучения таких дисциплин, как «Прикладная механика».

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

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

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 применять естественнонаучные и общинженерные	ИД-1 _{опк-1} – знает основы высшей математики, физики, экологии,	Не знает основы высшей математики, физики, экологии,	Слабо знает основы высшей математики,	Хорошо знает основы высшей математики,	Отлично знает основы высшей математики, физики, экологии, инженерной

рные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности и	инженерной графики, информатики и программирования	инженерной графики, информатики и программирования	физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	физики, экологии, инженерной графики, информатики и программирования	графики, информатики и программирования
	ИД-2ОПК-1 – умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Не умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Слабо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Хорошо умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	В совершенстве умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
	ИД-3ОПК-1 – владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Слабо владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Хорошо владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	В совершенстве владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов 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;

- способностью к самоорганизации и самообразованию.

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

Темы, разделы дисциплины	ОПК-1	Общее количество компетенций
Раздел 1.Матрица. Системы линейных уравнений.		
Тема 1. «Матрица.Операции над матрицами. Определитель.»	×	1
Тема 2. «Минор.Обратная матрица»	×	1
Тема 3. «Сисмемы линейных уравнений. Ранг матрицы. Правило Крамера»	×	1
Тема 4. «Метод Гаусса. Метод Жордана – Гаусса»	×	1
Раздел 2. Линейное пространство и подпространства. Евклидовы пространства.		
Тема 1. «Определение линейного пространства Евклидово пространство.»	×	1
Раздел 3.Векторы.		
Тема 1. «Основные понятия. Действия над векторами.»	×	1
Тема 2. «Скалярное, векторное и смешенное произведение векторов»	×	1
Раздел 4.Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.		
Тема 1 «Прямая на плоскости.»	×	1
Тема 2 «Прямая и плоскость в пространстве.»	×	1
Тема 3 «Кривые второго порядка»	×	1
Тема 4. «Кривые в пространстве»		1
Раздел 5. «Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве»		
Тема 1 «Эллипсоид, параболоид, гиперболоид.»		1

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. един.108 ак. часа.

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид занятий	Количество акад. часов			
	по очной форме обучения		по заочной форме обучения	
	всего	1 семестр	всего	1 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	108	108
Аудиторные занятия, в т.ч.	64	64	32	32
Контактная работа обучающихся с преподавателем	64	64	32	32
лекции	32	32	12	12
Практические занятия	32	32	20	20
Самостоятельная работа, в т.ч.	44	44	72	72
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	10	10	20	20
подготовка к практическим занятиям, коллоквиума	10	10	20	20
выполнение индивидуальных заданий	10	10	20	20
подготовка к сдаче модуля (выполнение тренировочных тестов)	14	14	12	12
Контроль				4
Вид итогового контроля	×	заО	х	заО К

4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Раздел 1. Матрица. Определитель. 1.1 Виды матриц. Транспонирование матрицы. Равенство матриц. Алгебраические операции над матрицами. 1.2. Определители 2-го и 3-го порядков (определение и их свойства) 1.3. Квадратная матрица и ее определитель. 1.4. Минор. Обратная матрица. 1.5. Ранг матрицы. 1.6 Системы линейных уравнений. 1.7 Правило Крамера. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	8	4	ОПК-1
2	Раздел 2. Линейное пространство и подпространства. Евклидовы пространства. 2.1. Определение линейного пространства. Евклидово пространство.	6	2	ОПК-1
3	Раздел 3. Векторы. 3.1. Векторы на плоскости. Линейные	6	2	ОПК-1

	операции над векторами. 3.2. Коллинеарные и компланарные векторы. 3.3. Скалярное произведение двух векторов (определение) и его выражение в координатной форме. Угол между векторами. 3.4. Векторное произведение векторов. 3.5. Смешанное произведение векторов.			
4	Раздел 4. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. 4.1. Прямая на плоскости 4.2. Прямая и плоскость в пространстве 4.3. Кривые второго порядка	6	2	ОПК-1
5	Раздел 5. Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве. 5.1 Эллипсоид, параболоид, гиперboloид.	6	2	ОПК-1
	итого	32	12	

4.3. Практические занятия

№	Наименование занятия	Объем в акад. часах		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
	Раздел 1.			
1	Алгебраические операции над матрицами.	2	2	ОПК-1
2	Определители 2-го и 3-го порядков (определение и их свойства)	2	2	ОПК-1
3	Минор. Обратная матрица. Ранг матрицы.	2		ОПК-1
4	Системы линейных уравнений. Правило Крамера. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса.	4	2	
	Раздел 2.			
5	Определение линейного пространства Евклидово пространство.	2		ОПК-1
6	Раздел 3.			
7	Линейные операции над векторами.	2	2	ОПК-2
8	Скалярное произведение двух векторов	2		
9	Векторное произведение векторов.	2		
10	Смешанное произведение векторов.	2		
	Раздел 4.			
11	Прямая на плоскости.	2	2	ОПК-1
12	Прямая и плоскость в пространстве	4		ОПК-1
13	Кривые второго порядка	4		ОПК-1
	Раздел 5.			ОПК-1
14	Эллипсоид, параболоид, гиперboloид.	2		
	итого	32	20	

4.4. Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины (тема)	Вид самостоятельной работы	Объем акад. часов	
		очная форма обучения	заочная форма обучения
Раздел1			
Линейное пространство.Базис.	Работа с конспектом лекции.	4	6
	Подготовка к практическим занятиям.	2	4
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к сдаче модуля	4	4
Раздел3			
Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве.	Работа с конспектом лекции.	4	6
	Подготовка к практическим занятиям.	2	4
	выполнение индивидуальных заданий	2	4
	Подготовка к сдаче модуля	4	4
Раздел4			
Смешенное произведение векторов	Работа с конспектом лекции.	2	6
	Подготовка к практическим занятиям.	2	8
	выполнение индивидуальных заданий	2	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	6
Раздел5			
Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве.	Работа с конспектом лекции.	2	6
	Подготовка к практическим занятиям.	2	8
	выполнение индивидуальных заданий	2	10
	Подготовка к сдаче модуля	4	7
Итого		44	72

4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы

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

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

Выполнение контрольного задания способствует закреплению знаний при самостоятельном изучении курса.

Содержание контрольной работы. Структура работы включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист;
- контрольная работа ;
- список используемой литературы;

Титульный лист должен содержать сведения о образовательном учреждении, институте и кафедры, где выполнена контрольная работа и информация о обучающемся выполнившего контрольное задание. На титульном листе выпускник ставит свою подпись.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается.

Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – решение заданий. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

4.7. Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Матрица. Определитель.

Понятие матрицы. Виды матриц. Равенство матриц. Действия с матрицами. Транспонирование матриц. Квадратные матрицы. Определители квадратных матриц второго, третьего и n-го порядков. Алгебраическое дополнение. Свойства определителей. Теорема Лапласа. Обратная матрица и алгоритм ее вычисления. Понятия минора n-го

порядка матрицы. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью 9 элементарных преобразований. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость строк (столбцов) матрицы. Теорема о ранге матрицы Система m линейных уравнений с n переменными (общий вид). Матрица системы. Матричная форма записи системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы. Теорема Крамера о разрешимости системы n линейных уравнений с n переменными. Решение такой системы: а) по формулам Крамера; б) методом обратной матрицы; в) методом Гаусса. Понятие о методе Жордана–Гаусса. Теорема Кронекера–Капелле.

Раздел 2. Линейное пространство и подпространства. Евклидовы пространства. Определение линейного пространства Евклидово пространство.

Раздел 3. Векторы.

Векторы на плоскости и в пространстве (геометрические векторы). Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Координаты и длина вектора. Скалярное произведение двух векторов (определение) и его выражение в координатной форме. Угол между векторами. n -мерный вектор. Линейная комбинация, линейная зависимость и независимость векторов. Векторное (линейное) пространство, его размерность и базис. Разложение вектора по базису. Переход к новому базису. Скалярное произведение векторов в n -мерном пространстве. Евклидово пространство.

Раздел 4. Прямая на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве.

Уравнение линии на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой. Общее уравнение прямой и его исследование. Построение прямой по ее уравнению. Уравнение прямой, проходящей: а) через данную точку в данном направлении; б) через две данные точки. Координаты точки пересечения двух прямых. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Кривые второго порядка, их общее уравнение. Нормальное уравнение окружности. Канонические уравнения эллипса, гиперболы, параболы. Уравнение плоскости в пространстве и его частные случаи. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение прямой как пересечение двух плоскостей. Канонические уравнения прямой в пространстве. Углы между плоскостями, прямыми, прямой и плоскостью.

Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Простейшие приемы решения систем линейных дифференциальных уравнений.

Раздел 5. Элементы аналитической геометрии в трехмерном пространстве.

Эллипсоид, параболоид, гиперболоид.

5.Образовательные технологии

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

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

6. Оценочные средства дисциплины (модуля)
6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Линейная алгебра и теория матриц»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируем ой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол- во
1	Тема 1. «Матрица. Операции над матрицами. Определитель.»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
1	Тема 2. «Минор. Обратная матрица»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
1	Тема 3. «Системы линейных уравнений. Ранг матрицы. Правило Крамера»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
1	Тема 4 «Метод Гаусса. Метод Жордана – Гаусса»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
2	Тема 1 «Определение линейного пространства Евклидово пространство.»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
3	Тема 1 «Основные понятия. Действия над векторами.»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
3	Тема 2. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
4	Тема 1 «Прямая на плоскости.»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
4	Тема 2. «Прямая и плоскость в пространстве.»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
4	Тема 3. «Кривые второго порядка»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
4	Тема 4. «Кривые в пространстве»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2
5	Тема 1. « Эллипсоид, параболоид, гиперболоид»	ОПК-1	Тестовые задания Вопросы для зачета	8 2

6.2. Перечень вопросов для зачета

1 семестр

1. Векторы и матрицы. Линейные операции над ними. (ОПК-1)
2. Определители 2 и 3 порядка и их свойства. (ОПК-1)
3. Миноры и алгебраические дополнения. (ОПК-1) Определитель n-го порядка. Свойства определителей. (ОПК-1)
4. Разложение определителя по элементам строки (столбца). (ОПК-1)
5. Обратная матрица. (ОПК-1)
6. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. (ОПК-1)
7. Решение систем линейных уравнений методами Крамера,
8. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Жордана-Гаусса. (ОПК-1)
9. Линейная независимость векторов. (ОПК-1)
10. Ранг матрицы. Линейное пространство. (ОПК-1)
11. Теорема Кронекера-Капелли. (ОПК-1)
12. Исследование совместных систем линейных уравнений. Базисные решения. (ОПК-1)
13. . Прямая линия на плоскости. Плоскость и прямая линия в пространстве.. (ОПК-1)
14. Алгебра геометрических векторов(ОПК-1)
15. . Базис и аффинные координаты. Проекция вектора на ось. (ОПК-1)
16. Декартова, полярная, сферическая и цилиндрическая системы координат(ОПК-1)
17. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов. (ОПК-1)
18. Преобразование декартовой системы координат на плоскости. практическое занятие (ОПК-1)
19. Скалярное, векторное, смешанное и двойное векторное произведения векторов. (ОПК-1)
20. Приведение общего уравнения кривых второго порядка к каноническому виду. Эллипс(ОПК-1)
21. . Гипербола и парабола. (ОПК-1)
22. Полярное уравнение кривых второго порядка. (ОПК-1)
23. Условие касания прямой и кривых второго порядка. (ОПК-1)
24. Приведение общего уравнения поверхностей второго порядка к каноническому виду. Классификация поверхностей второго порядка. (ОПК-1)
25. Кривые в пространстве. Эллипсоид, параболоид, гиперболоид(ОПК-1)

6.3. Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	- 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	тестовые задания (40-50), вопросы для зачет (35-50 баллов)

	<p>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>Базовый (50 -74 балла) «зачтено»</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, - способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); -аргументированной, грамотной, четкой речью.</p>	<p>тестовые задания (30-40 баллов), зачет (20-34)</p>
<p>Пороговый (35 - 49 баллов) «зачтено»</p>	<p>знает теоретический и 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</p>	<p>тестовые задания (20-29), зачет (15-20 баллов)</p>

	<p>знаний в реальной практической деятельности; Владеет недостаточно способами мыслительной деятельности(анализом, синтезом, сравнением, обобщением и т.д.); - слабой аргументацией, логикой при построении ответа.</p>	
<p>Низкий (допороговый)(компетенция не сформирована) (0-34 балла) – «не зачтено»</p>	<p>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.</p>	<p>тестовые задания (0-15баллов), не зачет (0-15 баллов)</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. Жидкови Е.Н. Вычислительная математика –М.:Академия, 2013.
2. 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.

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. Протасов Ю.М. Математический анализ: учеб. Пособие/ >/Протасов.- М.: ФЛИНТА: Наука, 2012.- 168 с.
 5. 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
 6. Соболева Т.С., Чечкин А.В. Дискретная математика. –М.:Академия, 2014
 7. Сильванович О.В. Лабораторный практикум по высшей математике. Кривые второго порядка
 8. 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

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» Мичуринск 2022.

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

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

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

7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.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 «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)

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

7.4.2. 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)

7.4.3. 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> Профессиональные базы данных. Защита информации <http://www.iso27000.ru/>

5. Профессиональные базы данных. Электронная библиотека математических функций <https://dlmf.nist.gov/>

6. Профессиональные базы данных. Международный научно-образовательный сайт EqWorld <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

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

Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
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 «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
	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
	Офисный пакет «P7-Офис» (десктопная версия)	АО «P7»	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 0364100000823000007 срок действия: бессрочно
	Программная система для обнаружения заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» (https://docs.antiplagiatus.ru)	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
	Foxit Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Foxit Corporation	Свободно распространяемое	-	-

7.4.5. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

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

7.4.6. Цифровые инструменты, применяемые в образовательном процессе

1. LMS-платформа Moodle
2. Виртуальная доска Миров: 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>

7.4.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ОПК-1
	Большие данные	Лекции Практические занятия	ОПК-1

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Лекции проводятся в аудитории 2/25 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» АОС; 2101045275 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045276 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045277 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045278 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045279 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045280 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС; 2101045281 Компьютер Celeron E3500, мат.плата ASUS, опер.память 2048Mb, монитор 19» АОС.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки № 5 от 12.01.2016.

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

Картечина Н.В. Никонорова Л.И.

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.

Рецензент: профессор, доктор с/х наук

Бобровиц Лариса Викторовна

Программа рассмотрена на заседании кафедры математик, 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 информационных технологий. Протокол № 7 от «26» марта 2019 г.

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

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 25 апреля 2019 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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 2020 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 23 апреля 2020 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры математики, физики и информационных технологий. Протокол № 10 от «09» марта 2021 г.

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

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 22 апреля 2021 года.

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 2021 г.

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №12 от 30 июня 2021 года.

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 Решением учебно-методического совета университета протокол №8 от 21 апреля 2022 года.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

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

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

Программа утверждена Решением учебно-методического совета университета протокол №10 от 22 июня 2023 года.

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 Решением учебно-методического совета университета протокол № 09 от 23 мая 2024 года.

Оригинал документа хранится на кафедре математики, физики и информационных технологий