

Северский технологический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(СТИ НИЯУ МИФИ)

Кафедра «Высшей математики и информационных технологий»

ОДОБРЕНО
Ученым советом СТИ НИЯУ МИФИ
протокол № 5 от 28.06.2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

СПЕЦИАЛЬНОСТЬ

18.05.02 Химическая технология материалов современной энергетики

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Химическая технология материалов ядерного топливного цикла

Форма обучения: очная

Семестр	Трудоемкость, ЗЕ	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	В форме практической подготовки / в интерактивной форме, час.	СРС, час.	Форма(ы) контроля (Э, З, ДифЗ, КР, КП)
1	7	252	64	64	0	0	124	Экз.
2	6	216	48	48	0	0	120	Экз.
3	7	252	32	32	16	0	172	Экз.
Итого	20	720	144	144	16	0	416	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Математика» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программы «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

В результате освоения дисциплины, у выпускника должны быть сформированы следующие результаты обучения (РО):

1) знать:

З.1 основные понятия и методы линейной и векторной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, численных методов, теории дифференциальных уравнений;

З.2 взаимосвязь разделов курса;

2) уметь:

У.1 применять методы математики к отысканию физических, химических и геометрических характеристик процессов;

У.2 решать типовые математические задачи;

У.3 уметь устанавливать границы применимости методов;

У.4 уметь проверять решения;

У.5 употреблять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов;

3) владеть или быть в состоянии продемонстрировать:

В.1 навыками исследования, аналитического и численного решения задач.

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика» являются:

формирование математической культуры мышления и навыков самостоятельной работы, необходимых для использования знаний при изучении специальных дисциплин и дальнейшей практической деятельности.

Основными задачами дисциплины являются:

- повышение уровня фундаментальной математической подготовки; развитие у обучающихся логического мышления, умения самостоятельно расширять и углублять математические знания.

- освоение студентами рабочей программы данной дисциплины, изучение принципов, методов и средств математического аппарата и основных положений в области математики.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика» (Б1.Б.2.1) - Естественно-научный модуль образовательной программы.

3 Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения

Универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
<p>ОПК-1 Способен использовать математические, естественнонаучные и инженерные знания для решения задач своей профессиональной деятельности</p>	<p>З-ОПК-1 Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин У-ОПК-1 Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов В-ОПК-1 Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла</p>
<p>УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p>	<p>З-УК-1 Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации У-УК-1 Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации В-УК-1 Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий</p>
<p>УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах</p>	<p>З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p>

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Математика» отражен в Рабочей программе воспитания в Северском технологическом институте – филиале федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (<http://www.ssti.ru/education.html>/Информация по образовательным программам).

5 Структура и содержание учебной дисциплины

5.1 Основные разделы дисциплины, трудоемкость и виды учебной работы

Настоящая рабочая программа составлена для формы обучения «очная» по специальности 18.05.02 «Химическая технология материалов современной энергетики», образовательной программе «Химическая технология материалов ядерного топливного цикла».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в **зачетных единицах – 20, 720 час.**, обучение по дисциплине проходит в **семестре 1, 2, 3.**

Дисциплина (модуль) содержит **разделы:**

- **раздел 1** – «Линейная алгебра»
- **раздел 2** – «Векторная алгебра и Аналитическая геометрия»
- **раздел 3** – «Математический анализ»
- **раздел 4** – «Определенный интеграл»
- **раздел 5** – «Функции нескольких переменных»
- **раздел 6** – «Числовые и функциональные ряды»
- **раздел 7** – «Кратные интегралы и векторный анализ»
- **раздел 8** – «Дифференциальные уравнения»
- **раздел 9** – «Численные методы»

Трудоемкость, формы и график контроля по разделам дисциплины представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Трудоемкость, формы и график контроля отдельных разделов дисциплины

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
1 семестр (18 недель)								
1	Линейная алгебра	12	12		13	1/Зд1, 2/Зд2, 2/Зд3, 3/Зд4	3/КР1	11
2	Векторная алгебра и Аналитическая геометрия	20	20		20	4/Зд5, 4/Зд6, 5/Зд7, 5/Зд8, 6/Зд9, 7/Зд10, 7/Зд11, 8/Зд12, 8/Зд13		16
3	Математический анализ	32	32		37	9/Зд14, 9/Зд15, 10/Зд16, 10/Зд17, 11/Зд18, 12/Зд19, 12/Зд20,	16/КР2	33

						14/Зд21, 14/Зд22, 15/Зд23, 15/Зд24, 16/Зд25, 16/Зд26		
	Экзамен				54			40
Итого за 1 семестр:		64	64		124			100
2 семестр (17 недель)								
4	Определенный интеграл	8	8		12	1/Зд27, 2/Зд28, 2/Зд29	3/КР3	21
5	Функции нескольких переменных	8	8		12	4/Зд30, 4/Зд31, 5/Зд32, 6/Зд33		6
6	Числовые и функциональные ряды	16	18		22	6/Зд34, 7/Зд35, 8/Зд36, 9/Зд37, 10/Зд38, 11/Зд39	11/КР4	18
7	Кратные интегралы и векторный анализ	16	14		20	12/Зд40, 13/Зд41, 13/Зд42, 14/Зд43, 15/Д31, 16/Д32		15
	Экзамен				54			40
Итого за 2 семестр:		48	48		120			100
3 семестр (18 недель)								
8	Дифференциальные уравнения	22	32		44	2/Зд44, 3/Зд45, 5/Зд46, 6/Зд47, 8/Зд48, 9/Зд49, 11/Зд50, 13/Зд51, 15/Зд52, 16/Зд53	16/КР5, 16/КР6	40
9	Численные методы	10		16	74	10/ЛР1, 12/ЛР2, 14/ЛР3, 16/ЛР4		20
	Экзамен				54			40
Итого за 3 семестр:		32	32	16	172			100

В таблице 2 представлено соответствие содержания каждого раздела и результатов обучения, что позволяет оценить их вклад в достижение целей курса.

Таблица 2 – Соответствие содержания требуемым результатам обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Номера разделов	Аттестационные мероприятия
– Знать: математический аппарат, физические и химические законы необходимые для решения профессиональных задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла, основные теоретические положения смежных естественнонаучных дисциплин (З-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (1 сем.), КР3, Экзамен (2 сем.), КР5, КР6, Экзамен (3 сем.)
– Уметь: определять необходимость привлечения дополнительных знаний из специальных разделов математических и естественнонаучных дисциплин для решения профессиональных задач, применять полученные теоретические знания и математический аппарат для самостоятельного освоения специальных разделов математики и естественнонаучных дисциплин, необходимых в профессиональной деятельности, применять знания математики и естественнонаучных дисциплин для анализа и обработки результатов химических экспериментов (У-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд34, Зд35, Зд36, Зд37, Зд38, Зд39, КР4, Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, Экзамен (3 сем.)
– Владеть: навыками использования теоретических основ базовых разделов математики и естественнонаучных дисциплин при решении задач в области химии и технологии ядерного топливного цикла (В-ОПК-1)	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд30, Зд31, Зд32, Зд33, Зд34, Зд35, Зд36, Зд37, Зд38, Зд39, КР4, Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Экзамен (3 сем.)
– Знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации (З-УК-1)	2, 3, 7, 8, 9	Экзамен (1 сем.), Экзамен (2 сем.), Экзамен (3 сем.)

– Уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации (У-УК-1)	7, 8, 9	Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, ДЗ1, ДЗ2, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР6, Экзамен (3 сем.)
– Владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий (В-УК-1)	7, 8, 9	Экзамен (1 сем.), Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, ДЗ1, ДЗ2, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР6, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Экзамен (3 сем.)
– знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	КР2, Экзамен (1 сем.), КР3, Экзамен (2 сем.), КР5, Экзамен (3 сем.)
– уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи (У-УКЕ-1)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд30, Зд31, Зд32, Зд33, Зд34, Зд35, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, Экзамен (3 сем.)
– владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами (В-УКЕ-1)	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд30, Зд31, Зд32, Зд33, Зд34, Зд35, Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, ДЗ1, ДЗ2, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Экзамен (3 сем.)

5.2 Содержание лекционного курса дисциплины

Содержание лекционного курса дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 3 – Содержание и трудоемкость лекционного курса по разделам в целом по дисциплине

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Линейная алгебра	
1.1 Определители порядка n и их свойства.	2
1.2 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Матричные уравнения.	2
1.3 Ранг матрицы.	2
1.4 Системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Критерий совместности. Критерий определенности.	2
1.5 Решение систем линейных уравнений (матричный метод, метод Крамера, метод Гаусса).	2
1.6 Однородные системы линейных уравнений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>12</i>
Раздел 2 Векторная алгебра и Аналитическая геометрия	
2.1 Векторное пространство. Понятие вектора и линейные операции над векторами. Линейная зависимость и линейная независимость векторов. Размерность и базис векторного пространства. Координаты вектора.	2
2.2 Линейные операции над векторами в координатной форме. Проекция вектора на ось. Декартова система координат. Простейшие задачи векторной алгебры. Скалярное произведение векторов.	2
2.3 Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	2
2.4 Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости в пространстве. Исследование общего уравнения плоскости.	2
2.5 Различные виды уравнений плоскости. Взаимное расположение плоскостей.	2
2.6 Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2
2.7 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Прямая на плоскости (сам-но).	2
2.8 Кривые 2-го порядка: эллипс, окружность.	2
2.9 Кривые 2-го порядка: гипербола, парабола.	2
2.10 Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. Поверхности 2-го порядка (самостоятельно).	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	<i>20</i>
Раздел 3 Математический анализ	
3.1 Функция. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, ограниченные величины. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, связь между ними.	2
3.2 Теоремы о пределах.	2
3.3 Вычисление пределов. Первый замечательный предел.	2
3.4 Второй замечательный предел.	2
3.5 Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины. Односторонние пределы.	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
3.6 Непрерывность функции в точке и на отрезке. Точки разрыва и их классификация.	2
3.7 Производная функции одной переменной. Дифференцирование функций. Основные правила и формулы дифференцирования.	2
3.8 Производная показательно-степенной функции. Дифференцирование неявной функции и функции, заданной параметрически.	2
3.9 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Касательная и нормаль к кривой на плоскости (самостоятельно).	2
3.10 Теоремы о дифференцируемых функциях: Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья.	2
3.11 Исследование функций и построение их графиков.	2
3.12 Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов.	2
3.13 Методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной в неопределенном интеграле, интегрирование по частям.	2
3.14 Рациональные функции. Интегрирование рациональных функций.	2
3.15 Разложение правильной рациональной дроби в сумму простейших. Интегрирование простейших рациональных дробей.	2
3.16 Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	32
Раздел 4 Определенный интеграл	
4.1 Определенный интеграл и его свойства.	2
4.2 Методы интегрирования определенного интеграла. Несобственные интегралы.	2
4.3 Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей плоских фигур.	2
4.4 Геометрические приложения определенного интеграла: нахождение длины дуги кривой; вычисление объема тела по площадям параллельных сечений, нахождение объема тела вращения.	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	8
Раздел 5 Функции нескольких переменных	
5.1 Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные функции нескольких переменных.	2
5.2 Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности (самостоятельно). Дифференцирование сложных функций. Полная производная.	2
5.3 Дифференцирование неявных функций. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных частных производных.	2
5.4 Формула Тейлора для функции двух переменных. Экстремум функции двух переменных.	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	8

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 6 Числовые и функциональные ряды	
6.1 Числовой ряд. Сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Признаки сравнения.	2
6.2 Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак сходимости.	2
6.3 Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость..	2
6.4 Функциональные ряды. Сумма ряда. Остаток ряда. Мажорируемые ряды. Равномерная сходимость. Свойства равномерно сходящихся рядов..	2
6.5 Степенной ряд. Теорема Абеля. Интервал сходимости степенного ряда.	2
6.6 Формула Тейлора. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.	2
6.7 Ряд Фурье. Теорема Дирихле. Ряды Фурье для четных и нечетных функций.	2
6.8 Разложение функции с периодом $2l$ в ряд Фурье. Ряды Фурье функций, заданных на различных интервалах.	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	<i>16</i>
Раздел 7 Кратные интегралы и векторный анализ	
7.1 Двойной интеграл и его свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат.	2
7.2 Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.	2
7.3 Тройной интеграл и его свойства. Вычисление тройного интеграла в декартовой системе координат. Приложения тройного интеграла.	2
7.4 Замена переменных в тройном интеграле.	2
7.5 Криволинейный интеграл. Формула Грина.	2
7.6 Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Потенциальное поле. Потенциал.	2
7.7 Поверхностный интеграл. Вычисление, свойства. Формула Остроградского.	2
7.8 Связь поверхностных интегралов с криволинейными. Формула Стокса.	2
<i>Итого по разделу 7:</i>	<i>16</i>
Раздел 8 Дифференциальные уравнения	
8.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядок и решения. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Задача Коши. Понятие особого решения. Геометрическая интерпретация.	2
8.2 Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.	2
8.3 Однородные уравнения 1-го порядка и уравнения, приводящиеся к однородным.	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
8.4 Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.	2
8.5 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
8.6 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка.	2
8.7 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского для линейно-независимых решений однородного дифференциального уравнения.	2
8.8 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
8.9 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Структура общего решения ЛНДУ.	2
8.10 ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Отыскание частного решения ЛНДУ по виду правой части уравнения.	2
8.11 Основные понятия: нормальная система, порядок системы, начальные условия, задача Коши, теорема существования и единственности, общее решение. Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод исключения.	2
<i>Итого по разделу 8:</i>	22
Раздел 9 Численные методы	
9.1 Элементы теории погрешностей. Задачи интерполирования и аппроксимации функций. Метод наименьших квадратов.	2
9.2 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса, Метод Гаусса с выбором максимального элемента.	2
9.3 Приближенное решение нелинейных и трансцендентных уравнений: Графическое решение уравнений; Метод половинного деления; Метод хорд; Метод Ньютона (метод касательных).	2
9.4 Численное интегрирование: Формула прямоугольников; Формула трапеций; Формула Симпсона.	2
9.5 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений: Методы решения задачи Коши; Метод Эйлера; Метод Рунге-Кутты.	2
<i>Итого по разделу 9:</i>	10
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	144

5.3 Содержание лабораторного практикума

В таблице 4 представлено содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины.

Таблица 4 – Содержание и трудоемкость лабораторного практикума дисциплины

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час

Перечень лабораторных работ по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 9 Численные методы	
9.1 Задача интерполирования и аппроксимации функций. Метод наименьших квадратов.	4
9.2 Приближенное решение нелинейных и трансцендентных уравнений.	4
9.3 Численное интегрирование.	4
9.4 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.	4
<i>Итого по разделу 9:</i>	<i>16</i>
Всего по лабораторному практикуму дисциплины:	16

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Линейная алгебра	
1.1 Вычисление определителей 2-го и третьего порядка. Свойства определителей.	2
1.2 Вычисление определителей порядка n.	2
1.3 Матрицы и действия над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.	2
1.4 Системы линейных уравнений. Матричный способ решения. Метод Крамера.	2
1.5 Ранг матрицы. Метод Гаусса решения произвольной системы линейных уравнений.	2
1.6 Контрольная работа.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	<i>12</i>
Раздел 2 Векторная алгебра и Аналитическая геометрия	
2.1 Векторы. Линейные операции над векторами. Разложение вектора по базису.	2
2.2 Скалярное произведение векторов.	2
2.3 Векторное произведение векторов Смешанное произведение векторов.	2
2.4 Прямая на плоскости. Переход от одного вида уравнений прямой к другим видам уравнений. Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.	2
2.5 Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2
2.6 Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.	2
2.7 Плоскость в пространстве. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.	2
2.8 Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых в пространстве.	2

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.9 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости.	2
2.10 Поверхности второго порядка. Самостоятельная работа по разделу.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	20
Раздел 3 Математический анализ	
3.1 Предел функции. Раскрытие неопределенностей.	2
3.2 1-й замечательный предел.	2
3.3 2-й замечательный предел.	2
3.4 Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.	2
3.5 Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва, их классификация.	2
3.6 Контрольная работа (предел и непрерывность функции).	2
3.7 Производная функции одной переменной. Дифференцирование функций.	2
3.8 Производная показательной-степенной функции. Дифференцирование неявной функции и функции, заданной параметрически.	2
3.9 Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков.	2
3.10 Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Правило Лопиталя.	2
3.11 Полное исследование функции..	2
3.12 Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование. Подведение функций под знак дифференциала.	2
3.13 Замена переменной. Интегрирование по частям.	2
3.14 Интегрирование рациональных функций.	2
3.15 Разложение рациональных дробей в сумму простейших и их интегрирование. Интегрирование простейших рациональных функций.	2
3.16 Интегрирование иррациональностей. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций.	2
<i>Итого по разделу 3:</i>	32
Раздел 4 Определенный интеграл	
4.1 Нахождение определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	2
4.2 Несобственные интегралы.	2
4.3 Вычисление площади плоской области, длины дуги кривой, объема тела.	2
4.4 Контрольная работа.	2
<i>Итого по разделу 4:</i>	8
Раздел 5 Функции нескольких переменных	
5.1 Функции нескольких переменных (область определения, предел, непрерывность). Частные производные .	2
5.2 Дифференцирование сложной и неявной функции. Дифференциал функции.	2
5.3 Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
5.4 Экстремум ФНП. Наибольшее и наименьшее значения ФНП.	2
<i>Итого по разделу 5:</i>	8
Раздел 6 Числовые и функциональные ряды	
6.1 Основные понятия числовых рядов. Исследование сходимости знакоположительных рядов с помощью признаков сравнения.	2
6.2 Исследование сходимости знакоположительных рядов с помощью при-знаков Даламбера, Коши, интегрального.	2
6.3 Знакопеременные ряды.	2
6.4 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.	2
6.5 Контрольная работа.	2
6.6 Функциональные ряды. Степенные ряды.	2
6.7 Ряды Тейлора и Маклорена.	2
6.8 Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций. Вычисление определенных интегралов с помощью рядов.	2
6.9 Ряд Фурье.	2
<i>Итого по разделу 6:</i>	18
Раздел 7 Кратные интегралы и векторный анализ	
7.1 Двойной интеграл в декартовой системе координат.	2
7.2 Замена переменных в двойном интеграле.	2
7.3 Тройной интеграл.	2
7.4 Замена переменных в тройном интеграле.	2
7.5 Криволинейный интеграл. Независимость криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.	2
7.6 Формула Грина.	2
7.7 Поверхностный интеграл. Формула Остроградского. Формула Стокса.	2
<i>Итого по разделу 7:</i>	14
Раздел 8 Дифференциальные уравнения	
8.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.	2
8.2 Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.	2
8.3 Однородные функции. Однородные уравнения 1-го порядка.	2
8.4 Уравнения, приводящиеся к однородным.	2
8.5 Линейные уравнения 1-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.	2
8.6 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
8.7 Контрольная работа.	2
8.8 Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
8.9 Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков.	2
8.10 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	4
8.11 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	4

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
8.12 Контрольная работа.	2
8.13 Однородные системы линейных дифференциальных уравнений.	2
8.14 Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные системы.	2
<i>Итого по разделу 8:</i>	32
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	144

5.5 Курсовое проектирование

Курсовая работа/проект в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрены.

6 Образовательные технологии

При проведении лекций используются следующие образовательные технологии: IT-методы, Работа в команде.

При проведении лабораторных работ используются следующие образовательные технологии: Работа в команде.

При проведении практических занятий используются следующие образовательные технологии: Методы проблемного обучения, Обучение на основе опыта.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Опережающая самостоятельная работа, Проектный метод, Поисковый метод, Исследовательский метод.

7 Аннотация фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения:

Компетенция	Индикаторы освоения	Аттестационные мероприятия
ОПК-1	З-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (1 сем.), КР3, Экзамен (2 сем.), КР5, КР6, Экзамен (3 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд34, Зд35, Зд36, Зд37, Зд38, Зд39, КР4, Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, Экзамен (3 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд30, Зд31, Зд32, Зд33, Зд34, Зд35, Зд36, Зд37, Зд38, Зд39, КР4, Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44,

		Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Экзамен (3 сем.)
УК-1	З-УК-1	Экзамен (1 сем.), Экзамен (2 сем.), Экзамен (3 сем.)
УК-1	У-УК-1	Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР6, Экзамен (3 сем.)
УК-1	В-УК-1	Экзамен (1 сем.), Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР6, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Экзамен (3 сем.)
УКЕ-1	З-УКЕ-1	КР2, Экзамен (1 сем.), КР3, Экзамен (2 сем.), КР5, Экзамен (3 сем.)
УКЕ-1	У-УКЕ-1	КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд30, Зд31, Зд32, Зд33, Зд34, Зд35, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, Экзамен (3 сем.)
УКЕ-1	В-УКЕ-1	КР2, Экзамен (1 сем.), Зд27, Зд28, Зд29, КР3, Зд30, Зд31, Зд32, Зд33, Зд34, Зд35, Зд40, Зд41, Зд42, Зд43, Д31, Д32, Экзамен (2 сем.), Зд44, Зд45, Зд46, Зд47, Зд48, Зд49, Зд50, Зд51, Зд52, Зд53, КР5, КР6, ЛР1, ЛР2, ЛР3, ЛР4, Экзамен (3 сем.)

Шкалы оценки образовательных достижений. Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего (**60 баллов**) и промежуточного контроля (**40 баллов**). Для допуска к промежуточному контролю по дисциплине студенту в течение календарного модуля необходимо набрать не менее 60% баллов при условии сдачи **всех** дисциплинарных разделов. Раздел считается сданным, если выполнены все виды контроля и набрано по ним не менее 60 % баллов от максимального по разделу.

В соответствии с учебным планом промежуточная аттестация в конце семестра осуществляется в форме Экзамена.

Аттестация в 1 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	1	0.6
Зд2	Задание (задача)	1	0.6
Зд3	Задание (задача)	1	0.6
Зд4	Задание (задача)	1	0.6
КР1	Контрольная работа	7	4.2
Зд5	Задание (задача)	1	0.6
Зд6	Задание (задача)	1	0.6
Зд7	Задание (задача)	2	1.2
Зд8	Задание (задача)	1	0.6
Зд9	Задание (задача)	2	1.2
Зд10	Задание (задача)	1	0.6

Зд11	Задание (задача)	1	0.6
Зд12	Задание (задача)	1	0.6
Зд13	Задание (задача)	6	3.6
Зд14	Задание (задача)	1	0.6
Зд15	Задание (задача)	1	0.6
Зд16	Задание (задача)	1	0.6
Зд17	Задание (задача)	1	0.6
Зд18	Задание (задача)	1	0.6
Зд19	Задание (задача)	3	1.8
Зд20	Задание (задача)	2	1.2
Зд21	Задание (задача)	4	2.4
Зд22	Задание (задача)	1	0.6
Зд23	Задание (задача)	1	0.6
Зд24	Задание (задача)	1	0.6
Зд25	Задание (задача)	2	1.2
Зд26	Задание (задача)	1	0.6
КР2	Контрольная работа	13	7.8
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Аттестация в 2 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд27	Задание (задача)	1	0.6
Зд28	Задание (задача)	1	0.6
Зд29	Задание (задача)	4	2.4
КР3	Контрольная работа	15	9
Зд30	Задание (задача)	1	0.6
Зд31	Задание (задача)	2	1.2
Зд32	Задание (задача)	2	1.2
Зд33	Задание (задача)	1	0.6
Зд34	Задание (задача)	2	1.2
Зд35	Задание (задача)	3	1.8
Зд36	Задание (задача)	1	0.6
Зд37	Задание (задача)	1	0.6
Зд38	Задание (задача)	1	0.6
Зд39	Задание (задача)	1	0.6
КР4	Контрольная работа	9	5.4
Зд40	Задание (задача)	4	2.4
Зд41	Задание (задача)	2	1.2
Зд42	Задание (задача)	2	1.2
Зд43	Задание (задача)	2	1.2
ДЗ1	Домашнее задание	1	0.6
ДЗ2	Домашнее задание	4	2.4
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Аттестация в 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд44	Задание (задача)	1	0.6
Зд45	Задание (задача)	1	0.6
Зд46	Задание (задача)	4	2.4
Зд47	Задание (задача)	1	0.6
Зд48	Задание (задача)	2	1.2
Зд49	Задание (задача)	1	0.6
Зд50	Задание (задача)	2	1.2
Зд51	Задание (задача)	3	1.8
Зд52	Задание (задача)	2	1.2
Зд53	Задание (задача)	3	1.8
КР5	Контрольная работа	12	7.2
КР6	Контрольная работа	8	4.8
ЛР1	Лабораторная работа	5	3
ЛР2	Лабораторная работа	5	3
ЛР3	Лабораторная работа	5	3
ЛР4	Лабораторная работа	5	3
Сумма:		60	36
Промежуточная аттестация			
Экзамен		40	24
Итого:		100	60

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов по дисциплине	100–90	89–85	84–75	74–70	69–65	64–60	ниже 60
Оценка (ECTS)	A	B	C	D		E	F
Оценка по 4-х бальной шкале	отлично (отл.)	хорошо (хор.)			удовлетворительно (удовл.)		неудовлетворительно (неуд.)
Зачет	Зачтено						Не зачтено

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.

Оценка «*хорошо*» выставляется студенту, если он твёрдо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «*удовлетворительно*» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.

Оценка «*неудовлетворительно*» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Вопросы для Экзамена (1 семестр):

- 1 Определители и их свойства.
- 2 Матрицы и действия над ними.
- 3 Обратная матрица.
- 4 Матричный метод решения систем линейных уравнений.
- 5 Метод Крамера.

- 6 Метод Гаусса.
 - 7 Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Простейшие задачи векторной алгебры.
 - 8 Скалярное произведение векторов.
 - 9 Векторное произведение векторов.
 - 10 Смешанное произведение векторов.
 - 11 Плоскость в пространстве.
 - 12 Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
 - 13 Различные виды уравнений плоскости.
 - 14 Расстояние от точки до плоскости.
 - 15 Прямая в пространстве.
 - 16 Взаимное расположение прямых в пространстве.
 - 17 Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.
 - 18 Прямая на плоскости.
 - 19 Взаимное расположение прямых на плоскости.
 - 20 Эллипс (определение, каноническое уравнение, свойства, построение).
 - 21 Гипербола (определение, каноническое уравнение, свойства, построение).
 - 22 Парабола (определение, каноническое уравнение, свойства, построение).
 - 23 Приведение общего уравнения кривой второго порядка к каноническому виду
 - 24 Предел функции.
 - 25 Бесконечно малые и бесконечно большие величины, ограниченные величины.
 - 26 Свойства бесконечно малых и бесконечно больших величин, связь между ними.
 - 27 Теоремы о связи предела функции с бесконечно малой величиной.
 - 28 Арифметические свойства предела функции (одно из них с доказательством).
 - 29 Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.
 - 30 Первый замечательный предел.
 - 31 Доказать, что функция имеет предел при .
 - 32 Второй замечательный предел.
 - 33 Сравнение бесконечно малых величин. Эквивалентные бесконечно малые величины.
 - 34 Односторонние пределы. Классификация точек разрыва.
 - 35 Непрерывность функции в точке и на отрезке.
 - 36 Понятие производной. Геометрический смысл производной.
- Дифференцируемость функции.
- 37 Доказать теорему о производной произведения функций.
 - 38 Теорема о производной частного функций.
 - 39 Дифференцирование обратной функции. Дифференцирование сложной функции.
 - 40 Производная показательной-степенной функции.
 - 41 Дифференцирование неявной функции и функции, заданной параметрически.
 - 42 Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала.
 - 43 Касательная и нормаль к кривой на плоскости.
 - 44 Теорема Ферма.
 - 45 Теорема Ролля.
 - 46 Теорема Лагранжа.
 - 47 Теорема Коши.
 - 48 Правило Лопиталья.
 - 49 Первообразная и неопределенный интеграл.
 - 50 Замена переменной в неопределенном интеграле.
 - 51 Интегрирование по частям.
 - 52 Интегрирование рациональных функций.
 - 53 Интегрирование иррациональных функций.
 - 54 Интегрирование тригонометрических функций.

Вопросы для Экзамена (2 семестр):

- 1 Определенный интеграл и его свойства
- 2 Методы вычисления определенного интеграла
- 3 Вычисление площадей плоских фигур
- 4 Вычисление длины дуги кривой
- 5 Вычисление объема тела
- 6 Предел функции 2-х переменных. Непрерывность. Частные производные
- 7 Полный дифференциал
- 8 Дифференцирование сложных и неявных функций нескольких переменных
- 9 Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности
- 10 Частные производные высших порядков
- 11 Экстремум функции двух переменных
- 12 Двойной интеграл
- 13 Замена переменных в двойном интеграле
- 14 Тройной интеграл
- 15 Замена переменных в тройном интеграле
- 16 Криволинейный интеграл
- 17 Формула Грина
- 18 Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования
- 19 Поверхностный интеграл
- 20 Формула Остроградского
- 21 Формула Стокса
- 22 Числовой ряд. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда
- 23 Сравнение рядов с положительными членами
- 24 Признак Даламбера. Признак Коши
- 25 Интегральный признак сходимости ряда
- 26 Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница
- 27 Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость
- 28 Мажорируемые ряды. Равномерная сходимость
- 29 Степенные ряды
- 30 Формула Тейлора. Ряды Тейлора и Маклорена
- 31 Ряд Фурье

Вопросы для Экзамена (3 семестр):

- 1 Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными
- 2 Однородные уравнения первого порядка
- 3 Уравнения, приводящиеся к однородным
- 4 Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли
- 5 Уравнения в полных дифференциалах
- 6 Интегрирующий множитель
- 7 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка
- 8 Линейные однородные уравнения n -го порядка
- 9 Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского для линейно-независимых решений однородного дифференциального уравнения
- 10 Линейные неоднородные уравнения порядка n
- 11 Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения
- 12 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (лнду) с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения лнду по виду правой части уравнения
- 13 Системы дифференциальных уравнений. Общие понятия
- 14 Линейные системы с постоянными коэффициентами

- 15 Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольных постоянных
- 16 Задача интерполирования и аппроксимации функций. Линейная задача метода наименьших квадратов
- 17 Численное решение систем линейных алгебраических уравнений
- 18 Приближенное решение нелинейных и трансцендентных уравнений: метод половинного деления
- 19 Приближенное решение нелинейных и трансцендентных уравнений: метод хорд
- 20 Приближенное решение нелинейных и трансцендентных уравнений: метод Ньютона (метод касательных)
- 21 Численное интегрирование: формула прямоугольников
- 22 Численное интегрирование: формула трапеций
- 23 Численное интегрирование: формула Симпсона
- 24 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Эйлера
- 25 Решение обыкновенных дифференциальных уравнений: метод Рунге-Кутты.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

Л1.1 Курс математики для технических высших учебных заведений / Миносцев В. Б., Берков Н. А., Зубков В. Г. - : Б.и., Ч. 3: Миносцев В. Б. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации. Ч. 3 / Миносцев В. Б., Берков Н. А., Зубков В. Г. - 528 с.

Л1.2 Курс математики для технических высших учебных заведений / Миносцев В. Б., Зубков В. Г., Ляховский В. А. - : Б.и., Ч. 1: Миносцев В. Б. Аналитическая геометрия. Пределы и ряды. Функции и производные. Линейная и векторная алгебра. Ч. 1 / Миносцев В. Б., Зубков В. Г., Ляховский В. А. - 544 с.

Л1.3 Курс математики для технических высших учебных заведений / Миносцев В. Б., Ляховский В. А., Мартыненко А. И. - : Б.и., Ч. 2: Миносцев В. Б. Функции нескольких переменных. Интегральное исчисление. Теория поля. Ч. 2 / Миносцев В. Б., Ляховский В. А., Мартыненко А. И. - 432 с.

8.2 Дополнительная литература

Л2.1 Горелов Г. Н. Высшая математика. Практикум для студентов технических и экономических специальностей [Электронный ресурс] / Горелов Г. Н., Горлач Б. А., Додонова Н. Л., Ефимов Е. А., Подклетнова С. В., Ростова Е. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 676 с.

Л2.2 Лобкова Н. И. Высшая математика для экономистов и менеджеров [Электронный ресурс] / Лобкова Н. И., Максимов Ю. Д., Хватов Ю. А. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 520 с.

Л2.3 Лобкова Н.И. Высшая математика. Том 1: учебное пособие / Лобкова Н.И.; Максимов Ю.Д.; Хватов Ю.А. - Москва: Проспект, 2015 - 584 с.

Л2.4 Лобкова Н.И. Высшая математика. Том 2: учебное пособие / Лобкова Н.И.; Максимов Ю.Д.; Хватов Ю.А. - Москва: Проспект, 2015 - 472 с.

Л2.5 Фаустова И. Л. Высшая математика. Контрольная работа "Линейная алгебра" [Электронный ресурс]: практическое руководство / И. Л. Фаустова; Федеральное агентство по образованию, Северский технологический институт Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего проф. образования НИЯУ МИФИ - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2010 - 43, [1] с.

Л2.6 Фаустова И. Л. Интегральное исчисление [Электронный ресурс]. Ч. 1.: учебное пособие / И. Л. Фаустова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт -

филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2016 - 111 с.

Л2.7 Фаустова И. Л. Лекции по теории дифференциальных уравнений: учебно-методическое пособие / И. Л. Фаустова, Е. Г. Пахомова; РОСАТОМ, Северская государственная технологическая академия ; под ред. Н. И. Федосова - Северск: Изд-во СГТА, 2009 - 102 с.

Л2.8 Фаустова И. Л. Лекции по теории числовых и функциональных рядов [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Л. Фаустова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2014 - 47 с.

Л2.9 Фаустова И. Л. Линейная алгебра [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Л. Фаустова, Е. Г. Пахомова - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2018 - 73 с.

Л2.10 Фаустова И. Л. Математика. Типовые расчеты : учебное пособие в 3 частях / И. Л. Фаустова; Министерство науки и образования. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"., Северский технологический институт НИЯУ МИФИ - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2019-Часть 1: Часть 1 - 168 с.

Л2.11 Фаустова И. Л. Математика. Типовые расчеты : учебное пособие в 3 частях / И. Л. Фаустова; Министерство науки и образования. Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования "Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ"., Северский технологический институт НИЯУ МИФИ - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2019-Часть 3: Часть 3 - 70 с.

Л2.12 Фаустова И. Л. Предел функции. Контрольная работа [Электронный ресурс]: практическое руководство / И. Л. Фаустова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2013 - 36 с.

Л2.13 Фаустова И. Л. Рабочая тетрадь по спец. главам математики [Электронный ресурс]: практическое руководство / И. Л. Фаустова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2017 - 121 с.

Л2.14 Фаустова И. Л. Спецглавы математики [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Л. Фаустова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2015 - 148 с.

Л2.15 Фаустова И. Л. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Л. Фаустова, Е. Г. Пахомова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2017 - 92 с.

Л2.16 Фаустова И. Л. Численные методы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Л. Фаустова; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский ядерный университет "МИФИ", Северский технологический институт - филиал НИЯУ МИФИ (СТИ НИЯУ МИФИ) - Северск: Изд-во СТИ НИЯУ МИФИ, 2013 - 40, [1] с.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 <http://www.allmath.ru/highermath/mathanalysis/matan/matan.htm> - Курс математического анализа

Э2 <http://www.exponenta.ru/educat/class/class.asp> - Образовательный математический сайт. Есть короткое толкование теории и небольшой набор разобранных задач.

Э3 <http://library.mephi.ru> - Распределенный сводный каталог библиотек институтов НИЯУ МИФИ

Э4 <http://www.ssti.ru/cgi-bin/zgate/zgate?Init+ssti.xml,simple.xml+rus> - Электронный каталог библиотеки СТИ

9 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины приведено на сайте СТИ НИЯУ МИФИ <http://www.ssti.ru/objects.html>

10 Учебно-методические рекомендации для студентов

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная и внеаудиторная работа студентов, выполняемая по заданию преподавателя и под его методическим руководством, но без его непосредственного участия.

Целью самостоятельной работы студентов является приобретение новых знаний, систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов.

Лекции. Рекомендации по написанию конспекта лекций: кратко, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения: помечать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурис). Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на следующем занятии или консультации.

Практические занятия. Для подготовки к практическому занятию, необходимо повторить теоретический материал по теме с использованием лекций и рекомендуемой литературы.

На занятии желательно иметь конспект лекций (или учебник, учебное пособие), чтобы самостоятельно или с сокурсниками и преподавателем сориентироваться на каждую тему решаемой задачи, поставленной проблемы и пр.

При решении задач:

1) нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений дисциплины. Если студент видит несколько путей решения, то он должен сравнить их и выбрать из них самый лучший;

2) решения задач и примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных;

3) рисунки (графики) можно выполнять от руки, но аккуратно и в соответствии с данными условиями;

4) решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Полученный ответ следует проверять способами, вытекающими из существа данной задачи.

Лабораторные работы. Подготовка к лабораторной работе включает в себя работу с конспектом лекций, рекомендуемой литературой, подготовку ответов к контрольным вопросам для допуска к выполнению лабораторной работы, написание отчета.

Лабораторные занятия проводятся в лабораториях Информационно-вычислительного центра.

Прежде чем начать занятия в данной лаборатории студент знакомится с правилами техники безопасности, о чем расписывается в журнале. В лабораториях ИВЦ запрещается находиться в верхней одежде. Запрещается класть на рабочий стол сумки, пакеты, шапки и

другие посторонние предметы. Студент приступает к выполнению лабораторной работы только после ознакомления с описанием работы и подготовки к ней.

Промежуточная аттестация. Для подготовки к промежуточной аттестации студенту необходимо проработать конспекты лекционных и практических занятий, подготовить ответы к вопросам, выносимым на промежуточную аттестацию, при необходимости воспользоваться рекомендуемой литературой.

11 Учебно-методические рекомендации для преподавателей

На лекционных, практических, лабораторных занятиях студентам сообщаются новые сведения, систематизируется и обобщается накопленный запас знаний, формируются на этой основе познавательные и профессиональные интересы. Преподаватель, проводя занятия, должен стремиться увлечь студентов, активно воздействовать на их эмоции, вызвать интерес к учебному предмету, стремление постоянно пополнять знания.

Самостоятельная работа студентов по данному курсу

- Проработка лекционного материала
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Самостоятельное изучение тем (вопросов) теоретической части курса
- Подготовка к контрольным работам
- Выполнение индивидуальных заданий
- Выполнение домашних заданий
- Подготовка к лабораторным работам
- Оформление отчетов по лабораторным работам
- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (1 семестр)

В течение 1 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (2 семестр)

В течение 2 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

- Подготовка к промежуточному контролю: Экзамен (3 семестр)

В течение 3 семестра осуществляется контроль знаний студентов: см. раздел 5.1.

По результатам аттестационных мероприятий формируется допуск студента к итоговому контролю – Экзамену по дисциплине. Студент на Экзамене должен показать знание программного материала, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагать, уметь тесно увязывать теорию с практикой, использовать в ответе материал рекомендуемой литературы.

Автор(ы): И.Л. Фаустова