

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 (ВЕКТОРНЫЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ
УРАВНЕНИЯ)**

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.03.03 Прикладная информатика

НАИМЕНОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем

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)
3	5	180	32	32	0	0	116	Экз.
Итого	5	180	32	32	0	0	116	

Аннотация

Рабочая программа дисциплины «Математика (векторный анализ и дифференциальные уравнения)» составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта НИЯУ МИФИ и рабочим учебным планом по направлению подготовки (специальности) 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программы «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

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

1) **знать:**

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

3.2 взаимосвязь разделов курса;

3.3 основные понятия и методы теории вероятностей и математической статистики

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.

В.2 основными приемами обработки экспериментальных данных

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математика (векторный анализ и дифференциальные уравнения)» 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.

Основной задачей дисциплины "Математика" является 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 (векторный анализ и дифференциальные уравнения)» (Б1.Б.2.3) - 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
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З-ОПК-1 Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования У-ОПК-1 Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общепрофессиональных знаний, методов математического анализа и моделирования В-ОПК-1 Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З-УК-1 Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа У-УК-1 Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников В-УК-1 Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач
УКЕ-1 Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	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

4 Воспитательный потенциал учебной дисциплины

Воспитательный потенциал дисциплины «Математика (векторный анализ и дифференциальные уравнения)» 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 направлению 09.03.03 «Прикладная информатика», образовательной программе «Цифровизация прикладных процессов и создание информационных систем».

Общая трудоемкость дисциплины составляет в зачетных единицах – 5, 180 час., обучение по дисциплине проходит в семестре 3.

Дисциплина (модуль) содержит разделы:

– раздел 1 – «Векторный анализ»

– раздел 2 – «Дифференциальные уравнения»

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

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

№	Наименование раздела	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоёмкость, час				Аттестационные мероприятия		Макс. балл за раздел
		Лекции	Практ. занятия	Лабор. работы	Самост. работа	Текущий контроль (нед/форма)	Аттестация раздела (нед/форма)	
3 семестр (18 недель)								
1	Векторный анализ	5	8		18	1/Зд1, 2/Зд2, 3/Зд3, 4/Зд4	4/КР1	24
2	Дифференциальные уравнения	27	24		62	5/Зд5, 6/Зд6, 7/Зд7, 8/Зд8, 10/Зд9, 11/Зд10, 12/Зд11, 14/Зд12, 15/Зд13	16/КР2	36
	Экзамен				36			40
Итого за 3 семестр:		32	32		116			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: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (З-ОПК-1)	1, 2	КР1, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
– Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (У-ОПК-1)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
– Владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (В-ОПК-1)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
– Знать: методики сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа (З-УК-1)	1, 2	Экзамен (3 сем.)

– Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников (У-УК-1)	1, 2	КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
– Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач (В-УК-1)	1, 2	КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
– знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (З-УКЕ-1)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, 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)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, 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)	1, 2	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, 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 Векторный анализ	
1.1 Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода.	1
1.2 Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Потенциальное поле. Потенциал.	1
1.3 Поверхностный интеграл 1-го и 2-го рода. Вычисление, свойства.	1
1.4 Поток по замкнутой поверхности. Формула Остроградского.	1
1.5 Связь поверхностных интегралов с криволинейными. Формула Стокса.	1
<i>Итого по разделу 1:</i>	5
Раздел 2 Дифференциальные уравнения	
2.1 Дифференциального уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Понятие особого решения	2

Содержание разделов / тематика разделов	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
2.2 Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и приводящиеся к ним.	2
2.3 Однородные уравнения 1-го порядка и уравнения, приводящиеся к однородным.	1
2.4 Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.	1
2.5 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	1
2.6 Дифференциальные уравнения 1-го порядка, неразрешенные относительно производной. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро.	1
2.7 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка.	1
2.8 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского для линейно-независимых решений однородного дифференциального уравнения.	2
2.9 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
2.10 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения (ЛНДУ). Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных.	1
2.11 ЛНДУ с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.	1
2.12 Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнение Эйлера.	2
2.13 Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия.	2
2.14 Однородные системы линейных дифференциальных уравнений.	2
2.15 Линейные системы с постоянными коэффициентами.	2
2.16 Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
2.17 Приближенные методы решения дифференциальных уравнений.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	27
Всего по теоретическому разделу дисциплины:	32

5.3 Содержание лабораторного практикума

Лабораторный практикум в соответствии с рабочим учебным планом не предусмотрен.

5.4 Тематика практических / семинарских занятий

Тематика практических / семинарских занятий и их трудоемкость представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Тематика и трудоемкость практических / семинарских занятий

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час

Перечень практических / семинарских занятий по разделам и их содержание	Трудоемкость разделов/тем, ауд. час
Раздел 1 Векторный анализ	
1.1 Криволинейный интеграл. Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Потенциальное поле. Потенциал	2
1.2 Поверхностный интеграл 1-го и 2-го рода. Вычисление, свойства.	2
1.3 Поток по замкнутой поверхности. Формула Остроградского.	2
1.4 Связь поверхностных интегралов с криволинейными. Формула Стокса.	2
<i>Итого по разделу 1:</i>	
Раздел 2 Дифференциальные уравнения	
2.1 Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Особые решения. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными и приводящиеся к ним	2
2.2 Однородные функции. Однородные уравнения 1-го порядка и уравнения, приводящиеся к однородным.	2
2.3 Линейные уравнения 1-го порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Метод Бернулли. Уравнения Бернулли.	2
2.4 Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель.	2
2.5 Дифференциальные уравнения 1-го порядка, неразрешенные относительно производной. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро. Приближенные методы решения дифференциальных уравнений	2
2.6 Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
2.7 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.	2
2.8 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида	2
2.9 Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнение Эйлера.	2
2.10 Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений. Линейные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2
2.11 Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольных постоянных.	2
2.12 Контрольная работа.	2
<i>Итого по разделу 2:</i>	
Всего по практическим / семинарским занятиям дисциплины:	32

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 практических занятий используются следующие образовательные технологии: Методы проблемного обучения.

Для организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: Опережающая самостоятельная работа, 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	КР1, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
ОПК-1	У-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
ОПК-1	В-ОПК-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
УК-1	З-УК-1	Экзамен (3 сем.)
УК-1	У-УК-1	КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
УК-1	В-УК-1	КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
УКЕ-1	З-УКЕ-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
УКЕ-1	У-УКЕ-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, Экзамен (3 сем.)
УКЕ-1	В-УКЕ-1	Зд1, Зд2, Зд3, Зд4, КР1, Зд5, Зд6, Зд7, Зд8, Зд9, Зд10, Зд11, Зд12, Зд13, КР2, 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 3 семестре:

Вид контроля	Наименование видов контроля	Максимальная положительная оценка в баллах	Минимальная положительная оценка в баллах
Текущая аттестация			
Зд1	Задание (задача)	2	1.2
Зд2	Задание (задача)	2	1.2
Зд3	Задание (задача)	4	2.4
Зд4	Задание (задача)	2	1.2
КР1	Контрольная работа	14	8.4
Зд5	Задание (задача)	2	1.2
Зд6	Задание (задача)	2	1.2
Зд7	Задание (задача)	4	2.4
Зд8	Задание (задача)	2	1.2
Зд9	Задание (задача)	2	1.2
Зд10	Задание (задача)	2	1.2
Зд11	Задание (задача)	4	2.4
Зд12	Задание (задача)	2	1.2
Зд13	Задание (задача)	2	1.2
КР2	Контрольная работа	14	8.4
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 (3 семестр):

- 1 Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода
- 2 Формула Грина
- 3 Условие независимости криволинейного интеграла от пути интегрирования. Потенциальное поле. Потенциал

- 4 Поверхностный интеграл 1-го и 2-го рода
- 5 Поток по замкнутой поверхности. Формула Остроградского
- 6 Связь поверхностных интегралов с криволинейными. Формула Стокса
- 7 Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Теорема существования и единственности решения. Понятие особого решения
- 8 Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными
- 9 Однородные уравнения 1-го порядка
- 10 Уравнения, приводящиеся к однородным
- 11 Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнение Бернулли
- 12 Уравнения в полных дифференциалах
- 13 Интегрирующий множитель
- 14 Дифференциальные уравнения 1-го порядка, неразрешенные относительно производной. Уравнение Лагранжа. Уравнение Клеро
- 15 Дифференциальные уравнения высших порядков. Понижение порядка
- 16 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского для линейно-независимых решений однородного дифференциального уравнения
- 17 Линейные однородные дифференциальные уравнения. Теорема об общем решении. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами
- 18 Теорема об общем решении линейного неоднородного дифференциального уравнения
- 19 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных
- 20 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида
- 21 Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнение Эйлера
- 22 Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия
- 23 Интегрирование нормальных систем дифференциальных уравнений. Метод исключения
- 24 Линейные неоднородные системы. Метод вариации произвольных постоянных

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

8.1 Основная литература

- Л1.1 Анисова Т. Л. Операционное исчисление: Учебное пособие для вузов / Анисова Т. Л., Лахманов П. Г. - Москва: Юрайт, 2021 - 140 с
- Л1.2 Демидович Б. П. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Демидович Б. П., Моденов В. П. - Санкт-Петербург: Лань, 2021 - 280 с.

8.2 Дополнительная литература

- Л2.1 Гершанок В. А. Теория поля: Учебник для бакалавров / Гершанок В. А., Дергачев Н. И. - Москва: Юрайт, 2019 - 278 с
- Л2.2 Курс дифференциального и интегрального исчисления / Фихтенгольц Г. М. - : Б.и., Т. 1: Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т.1. Т. 1: учебник для вузов / Фихтенгольц Г. М. - 608 с.
- Л2.3 Курс дифференциального и интегрального исчисления / Фихтенгольц Г. М. - : Б.и., Т. 3: Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-томах. Т. 3. Т. 3: учебник для вузов / Фихтенгольц Г. М. - 656 с.

Л2.4 Сборник задач по математическому анализу: в 3-х томах / Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И. - : Б.и., Т. 3: Кудрявцев Л. Д. Функции нескольких переменных. Т. 3 / Кудрявцев Л. Д., Кутасов А. Д., Чехлов В. И., Шабунин М. И.; Кудрявцев Л.Д. - 472 с.

Л2.5 Калягина В. И. Операционное исчисление [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. И. Калягина; 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 - с. 98.

Л2.6 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.

8.3 Информационно-образовательные ресурсы

Э1 <http://www.allmath.ru/highermath/mathanalisis/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.xsl+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: пометать основные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь (тезаурус). 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.

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 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
- Выполнение индивидуальных заданий
- Подготовка к практическим занятиям, семинарам
- Выполнение домашних заданий
- Подготовка к контрольным работам
- 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