

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректор
Дата подписания: 30.06.2026 15:39:06
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
А.Г. Балашов
2025 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Математический анализ»

Направление подготовки - 10.03.01. «Информационная безопасность»
Направленность (профиль) - «Техническая защита информации»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующей компетенции образовательной программы:

Компетенции, формируемые в дисциплине	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения подкомпетенций
ОПК-3. Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3. МА Способен использовать методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности	<i>Знает</i> основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных и теории поля. <i>Умеет</i> вычислять пределы последовательностей и функций многих переменных, производные и дифференциалы, кратные, криволинейные и поверхностные интегралы. <i>Имеет опыт</i> построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием теории дифференциального и интегрального исчисления функций многих переменных, теории поля для решения задач профессиональной деятельности..

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания обязательного минимума содержания в объеме программ дисциплин «Основы математического анализа» и «Алгебра и геометрия», в частности нужно знать основные положения теории дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной аналитической геометрии, теории билинейных и квадратичных форм, уметь вычислять пределы последовательностей и функций одной переменной, производные и дифференциалы, неопределенные интегралы, исследовать геометрические объекты и их свойства координатным методом; уметь исследовать и решать системы линейных алгебраических уравнений, оперировать с матрицами, иметь опыт построения и исследования простейших математических моделей реальных объектов и процессов с использованием дифференциального и интегрального исчисления функций одной переменной аппарата линейной алгебры и аналитической геометрии.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа				Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)		
1	2	5	180	32	-	48	16	48	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа					Самостоятельная работа (часы)	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)	Групповые консультации (часы)	Самостоятельная работа (часы)		
1. Определенный и несобственный интегралы	8	-	12	4	11	Выполнение и контроль самостоятельной работы (СР)	
						Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 1	
2. Дифференциальное исчисление функций многих переменных	8	-	12	6	21	Контрольная работа (КР) № 1	
						Коллоквиум	
						Выполнение группового познавательного проекта	
						Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 2 (практико-ориентированного)	
3. Кратные интегралы. Теория поля.	16	-	24	6	16	Контрольная работа № 2	
						Защита большого домашнего задания (БДЗ) № 3	
						Контрольная работа № 3	

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1-2	4	Определенный интеграл Римана. Определение и свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
	3	2	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения; физических величин – работы, массы, статических моментов, момента инерции.
	4	2	Несобственные интегралы. Исследование несобственных интегралов на сходимость. Гамма-функция.
2	5	2	Линейные нормированные пространства. Функции многих переменных. Предел, непрерывность, частные производные. Теорема о смешанных производных.
	6	2	Дифференциал и его применение. Дифференцирование сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению. Градиент. Формула Тейлора.
	7	2	Неявные функции. Существование, дифференцирование.
	8	2	Свойства функций, непрерывных на компактах. Экстремум функции многих переменных. Условный экстремум.
3	9	2	Понятие кратного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.
	10	2	Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	11	2	Применение кратных интегралов (вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, площади поверхности, координат центра тяжести).
	12	2	Несобственные кратные интегралы. Интегралы, зависящие от параметра.
	13	2	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Существование и вычисление. Формула Грина.
	14	2	Поверхностные интегралы. Существование и вычисление. Площадь поверхности, заданной параметрически.
	15	2	Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского
	16	2	Элементы теории поля. Оператор Гамильтона. Потенциальное и соленоидальное поля. Гармонические функции.

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Определенный интеграл Римана. Определение и вычисление. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
	3-4	4	Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг, объемов тел вращения, площадей поверхностей вращения; физических величин – работы, массы, статических моментов, момента инерции.
	4-5	4	Несобственные интегралы. Исследование несобственных интегралов на сходимость.
	6	2	Гамма-функция Эйлера. Контрольная работа на тему «Определенный и несобственный интеграл»
2	7-8	4	Функции многих переменных. Предел и непрерывность. Частные производные.
	9	2	Дифференциал и частные производные высших порядков. Частные производные сложной функции. Производная по направлению, градиент.
	10	2	Экстремумы функций многих переменных
	11	2	Неявные функции. Условный экстремум
	12	2	Контрольная работа № 1. Функции многих переменных
3	13-14	4	Понятие кратного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному.
	15-16	4	Замена переменных в кратных интегралах. Полярная, цилиндрическая и сферическая системы координат.
	17	2	Применение кратных интегралов (вычисление площадей плоских фигур, объемов тел, площади поверхности, координат центра тяжести).
	18	2	Контрольная работа № 2. Кратные интегралы.
	19	2	Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода. Существование и вычисление. Формула Грина.
	20-21	4	Поверхностные интегралы. Существование и вычисление. Площадь поверхности, заданной параметрически.
	22	2	Формулы Стокса и Гаусса-Остроградского.
	23	2	Элементы теории поля. Оператор Гамильтона. Потенциальное и соленоидальное поля. Понятие гармонической функции.
24	2	Контрольная работа №3. Элементы теории поля.	

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	2	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 1 - 6
	1	Подготовка к СР по темам лекций 1-4 и практических занятий 1-6
	2	Выполнение БДЗ №1 по темам лекций 1-4 и практических занятий 1-6
	6	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 1-4 и практических занятий 1-6
2	3	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 7 - 11
	2	Подготовка к КР №1 по темам лекций 5-8 и практических занятий 7-11
	4	Выполнение БДЗ №2 по темам лекций 5-8 и практических занятий 7-11
	6	Выполнение группового познавательного проекта
	6	Подготовка к коллоквиуму по темам лекций 5-8 и практических занятий 7-11
3	6	Выполнение текущих домашних работ по темам практических занятий 13 -23
	6	Выполнение БДЗ № 3 по темам лекций 1-16 и практических занятий 12-23
	2	Подготовка к КР №2 по темам лекций 9-12 и практических занятий 13-17
	2	Подготовка к КР №3 по темам лекций 13-16 и практических занятий 18-23

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>):

Общее

- ✓ Методические рекомендации студентам по изучению курса «Математический анализ»

Модуль 1 «Определенный и несобственный интегралы»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях 1-6 и выполнения текущих домашних работ

- ✓ Список типовых задач для подготовки к СР
- ✓ Методические указания к БДЗ № 1
- ✓ Теоретические материалы для подготовки к коллоквиуму (включают тексты лекций 1-4)

Модуль 2 «Дифференциальное исчисление функций многих переменных»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях 7-11 и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР-1
- ✓ Методические указания к БДЗ № 2
- ✓ Методические указания к выполнению группового познавательного проекта
- ✓ Список вопросов к коллоквиуму
- ✓ Теоретические материалы для подготовки к коллоквиуму (включают тексты лекций 5-8)

Модуль 3 «Кратные интегралы. Теория поля»

- ✓ Материалы для самостоятельной работы на практических занятиях 12-23 и выполнения текущих домашних работ
- ✓ Методические указания к БДЗ № 3
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР-2
- ✓ Список типовых задач для подготовки к КР-3
- ✓ Список вопросов к экзамену
- ✓ Теоретические материалы для подготовки к экзамену (включают тексты лекций 9-16)

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Бугров Я.С. Высшая математика: В 3-х т.: Учеб. для вузов. В 2-х кн.: Кн.1 : Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы / Я.С. Бугров, С.М. Никольский. - 7-е изд., стер. - М. : Юрайт, 2020. - 288 с. - (Высшее образование). - URL: <http://www.biblio-online.ru/bcode/452424> (дата обращения: 12.05.2025).
2. Сборник задач по высшей математике: Учеб. пособие: [в 2-х ч.]. Ч. 2 / Под ред. А.С. Поспелова. - М. : Юрайт, 2011. - 624 с. - (Основы наук). - URL: <https://urait.ru/bcode/425219> (дата обращения: 12.05.2025).
3. Бронштейн И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов: Учеб. пособие / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб. : Лань, 2010. - 608 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/678> (дата обращения: 10.09.2024).
4. Никольский С.М. Курс математического анализа : Учебник / С.М. Никольский. - 6-е стер. изд. - М. : Физматлит, 2001. - 592 с. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2270> (дата обращения: 10.09.2024).

Периодические издания

1. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ СБОРНИК / Российская академия наук, ФГБУН Математический институт им. В.А. Стеклова РАН. - М. : ФГБУН МИ им. В.А. Стеклова РАН, 1866 - . - URL: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=sm&option_lang=rus
2. КВАНТ: Научно-популярный физико-математический журнал / Российская академия наук, Математический институт им. В.А. Стеклова РАН, Физический институт им.

П.Н. Лебедева РАН . - М. : РАН, 1970 - . –

URL: http://www.mathnet.ru/php/journal.phtml?jrnid=kvant&option_lang=rus

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 12.05.2025). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
2. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 12.05.2025). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
3. Math-Net.Ru: общероссийский математический портал: сайт. – Москва, Математический институт им. В. А. Стеклова РАН, 2020. – URL: <http://www.mathnet.ru/> (дата обращения: 12.05.2025). – Режим доступа: для зарегистрированных пользователей.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Дисциплина реализуется путем проведения лекционных и практических занятий по расписанию в аудиториях вуза, групповых консультаций, а также внеаудиторной самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в форме совместного решения типовых заданий и обсуждения нетиповых задач. После каждого практического занятия студенты выполняют домашнюю работу по теме занятия, состоящую из единого для всех студентов набора типовых и нетиповых заданий. На следующем занятии выполнение домашней работы выборочно проверяется. Возникшие у студентов затруднения обсуждаются.

Изучение разделов завершается контрольными работами и большими индивидуальными домашними заданиями, направленными на проверку умений решать задачи. По завершению первых модулей предусмотрена сдача коллоквиума, в который включается преимущественно теоретический материал. Имеется групповой познавательный проект, в ходе выполнения которого студенты должны самостоятельно изучить дополнительные темы и совместно выполнить комплексное задание, применив изученные методы.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел «Домашние задания» ОРИОКС, электронная почта.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются внешние электронные ресурсы в формах: электронных компонентов сервиса ВКонтакте https://vk.com/id587782496?z=video587782496_456239072%2Fvideos587782496%2Fpl_587782496_-2

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Учебная доска Мультимедийное оборудование (компьютер с ПО и возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронно-образовательную среду МИЭТ; телевизоры; акустическое оборудование (микрофон, звуковые колонки))	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Учебная аудитория	Учебная доска	ПО не требуется
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC, Python

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ОПК-3.МА Способен использовать методы математического анализа для решения задач профессиональной деятельности.

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Лекции и практические занятия проводятся очно в аудиториях МИЭТ в соответствии с расписанием. Посещение лекций и практических занятий обязательно.

Кроме того, еженедельно лектором и преподавателями, ведущими практические занятия, проводятся консультации. Графики консультаций сообщаются лектором и преподавателем и размещаются в ОРИОКС: <http://orioks.miet.ru/>. Посещение еженедельных консультаций, кроме обозначенных в рабочей программе как групповые, не является для студентов обязательным.

В период изучения дисциплины студентам предоставляется в электронном виде учебно-методические материалы (перечень приведен в разделе 5), а также «Методические рекомендации студентам по изучению дисциплины» (включающие подробное описание организации процесса обучения, системы контроля и оценивания). Материалы размещаются в ОРИОКС по адресу <http://orioks.miet.ru.>

Групповые консультации предназначены для защиты Больших домашних заданий (БДЗ), проведения коллоквиума и являются обязательными для посещения студентами. Дата и время проведения каждой групповой консультации назначается отдельно с учетом расписания занятий студентов и сообщается им не менее чем за 10 дней до ее проведения.

БДЗ включают многошаговые практические задания по темам лекций и практических занятий. Также для развития цифровых компетенций в БДЗ включают задания, требующие поиска информации, привлечения прикладных математических программ для решения задания и визуализации полученного решения.

Индивидуальные варианты БДЗ и учебного практико-ориентированного задания выдаются студентам заранее на срок, как правило, не менее двух недель. Студенты выполняют БДЗ и практико-ориентированные задания в письменной форме в рамках времени, отведённого на самостоятельную работу. Студент должен не только решить задания, но и полно, логично изложить решение. В процессе выполнения студенты могут обратиться за консультацией к преподавателю. Выполненные работы сдаются преподавателю на проверку. Преподаватель помечает ошибки и производит предварительное оценивание. Затем во время групповых консультаций выполнение работ защищается. Защита БДЗ и учебного практико-ориентированного задания имеет целью: (1) подтвердить самостоятельность выполнения студентом заданий; (2) предоставить студенту возможность улучшить результат путем исправления ошибок (при необходимости преподаватель «подсказывает» студенту пути их исправления). Защиту проводит преподаватель, ведущий практическое занятие по дисциплине.

Коллоквиум проводится на групповых консультациях. Студентам не менее чем за 10 дней сообщается программа коллоквиума и уточняется время его проведения. Коллоквиум проводится в два этапа. Первый этап проходит в письменной форме (проверяются базовые знания и умения), билеты первого этапа содержат как теоретические, так и практические задания (теоретические вопросы требуют коротких ответов). Второй этап проходит в форме устного собеседования (проверяется качество усвоения студентом доказательств теоретических утверждений). Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за 1-й и 2-й этап. Коллоквиум проводят лектор дисциплины, преподаватель, ведущий практические занятия в группе, а также другие преподаватели, имеющие опыт преподавания дисциплины.

Групповой познавательный проект выполняется в рамках внеаудиторной самостоятельной работы и защищается во время групповых консультаций. Для выполнения проекта студенты разбиваются на небольшие группы. Задание выдается не менее чем за 10 дней до защиты.

После каждого практического занятия студенты выполняют текущие домашние работы по его теме. Выполнение текущих домашних работ учитывается при оценивании активности студента в процессе обучения.

При подготовке к практическим занятиям, выполнении БДЗ, подготовке к контрольным работам, коллоквиуму и экзамену, рекомендуется изучать теоретический и практический материал, изложенный в методических материалах, представленных в ОРИОКС.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется балльная накопительная система. До начала каждого семестра утверждается порядок начисления баллов в рамках накопительной балльной системы выставления оценки по дисциплине. Структура контрольных мероприятий, график их проведения, порядок начисления баллов размещаются в ОРИОКС <http://orioks.miet.ru/> и доступны студентам в личном кабинете.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре, активность (в том числе в выполнении текущих домашних работ) и сдача экзамена. Максимальный суммарный балл – 100. По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету.

Важное значение придается соблюдению сроков сдачи контрольных мероприятий. Задержка в сдаче приводит к уменьшению числа баллов, начисляемых за выполнение (соответствующие правила прописаны в «Методических рекомендациях студентам по изучению дисциплины»).

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент каф. ВМ-1, к.ф.-м.н.



/Погибельский А.П./

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» по направлению подготовки 10.03.01 «Информационная безопасность», направленность (профиль) «Техническая защита информации», разработана на кафедре ВМ-1 и утверждена на заседании кафедры 17.06 2025 года, протокол № 11

Заведующий кафедрой ВМ-1

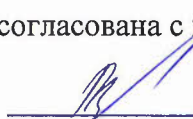


/А.А. Прокофьев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с кафедрой ИБ

Зам. кафедрой



/А.А. Хорев/

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК



/И.М.Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки



/Т.П.Филиппова/