



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»
Кафедра теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ
Декан физического факультета

/Н.М. Буднев
«31» августа 2021 г



Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля) Б1.О.36 Математика. Прикладные задачи безопасности и автоматизированных систем

Направление подготовки 10.03.01 Информационная безопасность

Направленность (профиль) подготовки: Безопасность автоматизированных систем

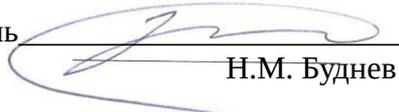
Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Согласовано с УМК физического факультета

Протокол №30 от «31» августа 2021 г.

Председатель


Н.М. Буднев

Рекомендовано кафедрой:

Протокол №1

От «30» августа 2021 г.

И.о. зав. кафедрой


С.В. Ловцов

Иркутск 2021 г.

Оглавление

I. Цели и задачи дисциплины.....	3
II. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля).....	3
IV. Содержание и структура дисциплины.....	3
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов.....	4
4.2. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	4
4.3. Содержание учебного материала.....	4
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	5
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы.....	6
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	6
4.5. Примерная тематика курсовых работ.....	6
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	6
а) список литературы.....	6
б) периодические издания.....	7
в) список авторских методических разработок.....	7
г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.....	7
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	8
VII. Образовательные технологии.....	8
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации.....	8

I. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина «Математический анализ» имеет целью ознакомление студентов с основными понятиями и методами математического анализа, создание теоретической и практической базы подготовки обучающихся к деятельности, связанной с решением задач информационной безопасности в условиях угроз в информационной сфере.

При этом решаются следующие задачи:

- ознакомление с основными понятиями, определениями, теоремами, методами и приложениями математического анализа;
- ознакомление с общими идеями создания математических моделей и применения их вкуче с математическими методами для решения профессиональных задач;
- формирование практических навыков решения математических и профессиональных задач;
- формирование у студентов представления о связях и взаимодействии существующих разделов математики и математического анализа в частности;
- развитие логического мышления, воспитание математической культуры и расширение научного кругозора обучающихся.

II. Место дисциплины в структуре ОПОП

В структуре ОПОП дисциплина входит в обязательную часть программы и является первым и основным математическим курсом наряду с дисциплиной «Линейная алгебра и аналитическая геометрия». Изучение курса предполагает наличие основных знаний и уверенных навыков решения задач в рамках школьной программы алгебры и начал анализа, а также геометрии.

Знания по математическому анализу будут использованы практически во всех курсах и дисциплинах, изучаемых в рамках учебного плана направления 10.03.01 «Информационная безопасность»: модули «Математика», «Физика», «Информатика»; дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика».

III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	ОПК-3: Способен использовать необходимые математические методы для решения задач профессиональной деятельности	
Индикаторы компетенции	ОПК 3.1 Применяет физико-математический аппарат в сфере своей профессиональной деятельности	Знает: основополагающие принципы и понятия анализа. Умеет: применять знания к решению задач. Владеет: основными методами математического анализа.

IV. Содержание и структура дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа, в том числе 78 часов контактной работы.

Занятия проводятся в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов через ЭИОС факультета. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

На практическую подготовку отводится 34 часа.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
3	1-3	3	144	34	34	34		49	Практическое задание, опрос; экзаменационные билеты
Итого:			144	34	34	34		49	

4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	1-3	Решение задач домашней работы	После пройденных тем	49	Демонстрация готовых решений	

4.3. Содержание учебного материала

№	Тема	Краткое содержание
---	------	--------------------

1

Теория функций комплексного переменного

3 семестр
 Элементарные функции комплексного переменного. Их свойства. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Конформные отображения. Интегрирование функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Вычеты и их применение

- 2 Операционное исчисление Преобразование Лапласа, его свойства. Основные теоремы операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Комплексная форма ряда Фурье и интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Примеры решения интегральных уравнений.
- 3 Элементы векторного анализа Преобразование компонент трехмерного вектора при вращении системы координат. Определение тензора n -го ранга, внешнее произведение, теорема о свертке. Единичный антисимметричный тензор (символ Леви-Чивита) и теория детерминантов

4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№	№ раздела и темы дисциплины	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
3 семестр					
1	Теория функций комплексного переменного	Элементарные функции комплексного переменного. Их свойства. Производная функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Конформные отображения. Интегрирование функции комплексного переменного. Интегральные формулы Коши. Ряды Тейлора. Ряды Лорана. Вычеты и их применение	14	Контрольная работа	ОПК-3
2	Операционное исчисление	Преобразование Лапласа, его свойства. Основные теоремы операционного исчисления. Решение дифференциальных уравнений и систем операционным методом. Комплексная форма ряда Фурье и интеграла Фурье. Преобразование Фурье. Примеры решения интегральных уравнений.	10	Контрольная работа	ОПК-3
3	Элементы векторного анализа	Преобразование компонент трехмерного вектора при вращении системы координат. Определение тензора n -го ранга, внешнее произведение, теорема о свертке. Единичный антисимметричный тензор (символ Леви-Чивита) и теория детерминантов	10	Контрольная работа	ОПК-3

4.3.2 Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы

№	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
3.1	Теория функций комплексного переменного	Домашняя работа	Решение задач, аналогичных тем, что были на практически х занятиях.	Источники из основной и дополнительной литературы по теме практических занятий.	21
3.2	Операционное исчисление	Домашняя работа	Решение задач, аналогичных тем, что были на практически х занятиях.	Образовательные ресурсы, доступные по логину и паролю, предоставляемые м Научной библиотекой	11
3.3	Элементы векторного анализа	Домашняя работа	Решение задач, аналогичных тем, что были на практически х занятиях.		8

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Для закрепления материала, рассмотренного на лекциях и практических занятиях, студентам предлагаются задачи по изучаемым разделам и график их выполнения. Оценка самостоятельной работы студентов проводится в виде проверки домашней работы и устного зачета.

4.5. Примерная тематика курсовых работ

Написание курсовых работ или проектов не предусмотрена учебным планом.

V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) список литературы

основная литература

1. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - 16-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2018 - . - 24 см. - ISBN 978-5-8112-4000-5. - Ч. 1. - 2018. - 280 с. - ISBN 978-5-8112-6617-3 (15 экз)

2. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст] : в 2 ч. / Д. Т. Письменный. - 12-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2017 - . - 24 см. - ISBN 978-5-8112-4000-5. - Ч. 2. - 2017. - 252 с. - ISBN 978-5-8112-6044-7 (15 экз)

3. Фихтенгольц, Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления [Текст] : учеб.для студ. физ. и механико-математич. спец. вузов: В 3 т. / Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М. : Физматлит, 2006 - . Т.1. - 679 с. : граф. - Алф. указ.: с. 671-679. - ISBN 5-9221-0436-5 : 185.00 р. (97 экз)

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа. В 2-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]: учебник. — Электрон. дан. — СПб.: Лань, 2015. — 441 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65055. Неограниченный доступ.

5. Евграфов, М.А. Аналитические функции [Электронный ресурс] / М. А. Евграфов. - Москва : Лань, 2008. - 447 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0809-2

6. Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного: задачи и примеры с подробными решениями: учеб. пособие для студ. вузов / М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко. - 4-е изд., испр. - М.: КомКнига, 2006. - 205 с. - ISBN 5-484-00462-4 (96 экз.)

7. Эльсгольц Л.Э Дифференциальные уравнения / Л.Э Эльсгольц. - 8-е изд. - М. : Изд-во ЛКИ, 2014. - 309 с. - ISBN 978-5-382-01491-3 (50 экз.)

8. Дифференциальные и интегральные уравнения, вариационное исчисление в примерах и задачах : учеб. пособие / А.Б. Васильева [и др.]. - 3-е изд., испр. - Спб. : Лань, 2010. - 429 с. - ISBN 978-5-8114-0988-4 (50 экз.)

9. Филиппов А.Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям / А.Ф. Филиппов. - 5-е изд. - М. : Либроком, 2013. - 237 с. - ISBN 978-5-397-03637-5 (40 экз)

дополнительная литература

1. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Б.П. Демидович. - 14-е изд., испр. - М. : Изд-во МГУ, 1998. - 624 с. (51)

2. Основы математического анализа [Текст]: учеб. для студ. физ. спец. и спец. "Прикл. математика": в 2-х ч. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - М. : Физматлит. Ч.1. - 2001. - 648 с. (9)

3. Основы математического анализа [Текст]: учеб. для студ. физ. спец. и спец. "Прикл. математика": в 2-х ч. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - М. : Физматлит. Ч.2. - 2001. - 464 с. (9)

4. Основы математического анализа [Текст]: учеб. для студ. физ. спец. и спец. "Прикл. математика": в 2-х ч. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - М. : Физматлит. Ч.1. - 2001. - 648 с. (9)

5. Основы математического анализа [Текст]: учеб. для студ. физ. спец. и спец. "Прикл. математика": в 2-х ч. / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. - М. : Физматлит. Ч.2. - 2001. - 464 с. (9)

6. Лаврентьев, М. А. Методы теории функций комплексного переменного / М.А. Лаврентьев, Б.В. Шабат. - 6-е изд., стер. - М. : Лань, 2002. - 688 с. - ISBN 5-9511-0014-3 (2 экз.)

7. Сидоров, Ю. В. Лекции по теории функций комплексного переменного / Ю. В. Сидоров, М. В. Федорюк, М. И. Шабунин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Наука, 1982. - 488 с (3)

8. Свешников, А. Г. Теория функций комплексной переменной / А. Г. Свешников, А. Н. Тихонов. - 4-е изд., стер. - М. : Наука, 1979. - 319 с. (5)

9. Филиппов А.Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений / А.Ф. Филиппов. - 2-е изд., испр. - М. : КомКнига, 2007. - 239 с. - ISBN 5-484-00786-0. - ISBN 978-5-484-0786-8 (нф А597203)

б) периодические издания

- нет .

в) список авторских методических разработок

- нет

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://library.isu.ru/> - Научная библиотека ИГУ;

Образовательные ресурсы, доступные по логину и паролю, предоставляемым Научной библиотекой ИГУ:

- <https://isu.bibliotech.ru/> - ЭЧЗ «БиблиоТех»;

- <http://e.lanbook.com> - ЭБС «Издательство «Лань»;
- <http://rucont.ru> - ЭБС «Рукопт» - межотраслевая научная библиотека, содержащая оцифрованные книги, периодические издания и отдельные статьи по всем отраслям знаний, а также аудио-, видео-, мультимедиа софт и многое другое;
- <http://ibooks.ru/> - ЭБС «Айбукс»- интернет ресурсы в свободном доступе.

VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий лекционного типа в качестве демонстрационного оборудования используется меловая доска, проектор, ноутбук. Наглядность обеспечивается путем изображения схем, диаграмм и формул с помощью мела. Использование глобальной компьютерной сети позволяет обеспечить доступность Интернет-ресурсов и реализовать самостоятельную работу студентов. На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

Материалы: учебно-методические пособия, контрольные задания для аудиторной и самостоятельной работы студентов.

VII. Образовательные технологии

Задачи изложения и изучения дисциплины реализуются в следующих формах деятельности:

- ◆ лекции, нацеленные на получение необходимой информации, и ее использование при решении практических задач;
- ◆ практические занятия, направленные на активизацию познавательной деятельности студентов и приобретения ими навыков решения практических и проблемных задач;
- ◆ консультации – еженедельно для всех желающих студентов;
- ◆ самостоятельная внеаудиторная работа направлена на приобретение навыков самостоятельного решения задач по дисциплине;
- ◆ текущий контроль за деятельностью студентов осуществляется на лекционных и практических занятиях в ходе самостоятельного решения задач, в том числе у доски.

VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

8.1. Оценочные средства для входного контроля — не требуется.

8.2. Оценочные средства текущего контроля

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
3	Контрольная работа	1-3 (3 семестр)	ОПК-3

Демонстрационный вариант контрольной работы:

Вариант 1

1. Запишите формулу вычисления поверхностного интеграла II рода. В чем его смысл? (0.1 балла)

2. Записать интеграл $\iint_G f(x; y) dx dy$ в виде повторных

интегралов с различным порядком интегрирования, если область G задана неравенством $x^2 + y^2 \leq 2ax$ (0.2 балла)

3. Вычислить интеграл $\iint_G \sin \pi(x - y) dx dy$, если G -

треугольник с вершинами $(-4; 1)$; $(-1; -0.5)$ и $(3.5; 8.5)$ (0.2 балла)

Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Комплексные числа. Определение. Свойства операций. Тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Извлечение корня.
2. Дифференцируемые функции. Условия Коши-Римана. Производная. Сопряженные гармонические функции.
3. Интегрирование функций комплексного переменного. Свойства интегралов. Оценки интегралов. Первообразная. Теорема Коши для одно- и многосвязных областей.
4. Интегральная формула Коши. Теорема о среднем. Принцип максимума модуля.
5. Теорема Мореры и Лиувилля. Формула Коши для производных.
6. Теоремы о нулях регулярной функции и теорема единственности.
7. Ряд Лорана. Область сходимости. Разложение регулярной функции в ряд Лорана в кольце. Единственность разложения функции в ряд Лорана.
8. Классификация особых точек. Теоремы о главной части ряда Лорана в окрестностях особых точек.
9. Предельное поведение функции в окрестностях особых точек. Теоремы Сохоцкого и Пикара.
10. Определение и вычисление вычетов. Вычисление вычета в полюсе. Вычет в бесконечно удаленной точке. Основная теорема теории вычетов и следствия из нее.
11. Лемма Жордана и ее использование для вычисления определенных интегралов.
12. Логарифмический вычет. Принцип аргумента.
13. Теорема Руше. Оценка расположения нулей аналитических функций.
14. Разложение рациональной и мероморфной функций на простые дроби.
15. Применение теории вычетов к суммированию рядов.
16. Общие свойства конформных отображений. Линейное и дробно-линейное отображения. Соответствие границ при конформном отображении.
17. Основные свойства преобразования Лапласа.
18. Восстановление оригинала по изображению.
19. Применение преобразования Лапласа к решению линейных уравнений.
20. Ряды Фурье. Почленное дифференцирование рядов Фурье. Почленное интегрирование рядов Фурье. Комплексная форма записи рядов Фурье.
21. Интеграл Фурье. Комплексная запись интеграла Фурье.
22. Преобразование Фурье.
23. Свойства преобразования Фурье.
24. Преобразование компонент трехмерного вектора при вращении системы координат.
25. Определение тензора n -го ранга, внешнее произведение, теорема о свертке.
26. Единичный антисимметричный тензор ijk (символ Леви-Чивита) и теория детерминантов
27. Векторное и смешанное произведение векторов
28. Скалярные, векторные поля. Градиент, дивергенция, ротор, примеры вычисления.

Пример Экзаменационного билета:

1. Записать условия Коши-Римана для функции комплексного переменного.
2. Сформулировать свойство преобразования Лапласа: дифференцирование оригинала.
3. Определение потенциального поля.

Разработчики:  доцент кафедры теоретической физики Синицкая А.В.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 10.03.01 Информационная безопасность.

Программа рассмотрена на заседании кафедры теоретической физики «30» августа 2021г.

Протокол №1

И.о. зав. кафедрой  С.В. Ловцов

Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.