

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института физики
д.ф.-м.н., профессор Вениг С.Б.
"20" 2021 г.



Рабочая программа дисциплины
Введение в математические основы физики



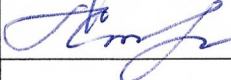
Направление подготовки бакалавриата
11.03.02 – *Инфокоммуникационные технологии и системы связи*

Профиль подготовки бакалавриата
Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Рыбалова Е.В.		20.09.2021
Председатель НМК	Скрипаль А.В.		22.09.2021
Заведующий кафедрой	Стрелкова Г.И.		20.09.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Введение в математические основы физики» являются ознакомление с математическим аппаратом, используемым в физических дисциплинах; формирование знаний о теории ошибок и теории вероятностей; обучение использованию теории ошибок и теории вероятностей при решении физических задач и обработки экспериментальных данных; формирование знаний об основных системах единиц, используемых в физических дисциплинах; формирование знаний о понятиях производной и интеграла и обучение использованию данного математического аппарата при решении физических задач; формирование знаний о понятиях комплексного исчисления. Цели и задачи курса отвечают задачам профессиональной подготовки бакалавров по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по освоению математических методов, которые используются при решении физических задач и анализе экспериментальных данных.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП профиля «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи» направления подготовки бакалавриата 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи». Дисциплина изучается в 1 семестре.

Входные знания, умения и компетенции, необходимые для изучения данного курса, формируются на базе полученного студентами законченного среднего школьного образования.

Освоение дисциплины «Введение в математические основы физики» служит методической основой для изучения ряда дисциплин обязательной части учебного плана, таких как «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика», «Радиоэлектроника», «Электротехника», «Теория волновых процессов», «Электронные и ионные приборы», «Теория колебаний», «Схемотехника», «Полупроводниковая электроника», а также дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений: «Практикум по ИКТ», «Методология и практика научно-исследовательской деятельности», «Компьютерные сети», «Методы нелинейной динамики», «Оптоэлектроника и квантовые приборы и устройства».

3. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1. Способен	ИД-1 _{ОПК-1} Знает	Знать элементы теории

использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности	<p>фундаментальные законы природы и основные физические математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации</p> <p>ИД-2_{ОПК-1} Умеет применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера</p> <p>ИД-3_{ОПК-1} Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач</p>	<p>ошибок и теории вероятностей, основные системы единиц, способ вычисления производных и интегралов, теории комплексных чисел</p> <p>Уметь находить различные типы ошибок экспериментальных измерений и строить графики, вычислять производные и интегралы сложных функций при решении физических задач, работать с комплексными числами</p> <p>Владеть основным математическим аппаратом для решения разнообразных физических задач и обработки данных экспериментов</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
				лекции	практические	семинары	СРС	
1	Введение в дисциплину. Входное тестирование обучающихся	1	1-2		2		4	Устный опрос
2	Введение в теорию ошибок и в теорию вероятностей	1	3-4		2		8	Проверка домашних заданий

3	Единицы измерения физических величин	1	5-6		2		8	Проверка домашних заданий
4	Понятие производной	1	7-10		4		12	Проверка домашних заданий
5	Понятие интеграла	1	11-14		4		12	Проверка домашних заданий
6	Комплексные числа	1	15-16		2		12	Проверка домашних заданий
	Промежуточная аттестация	1						Зачет с оценкой
	Итого: 72ч.				16		56	

Содержание учебной дисциплины

Тема 1. Введение в дисциплину. Входное тестирование обучающихся

Экскурс в роль математики в физике. Устный опрос понимание понятий (которые были/не были усвоены в рамках прохождения курсов физики и математики на базе среднего образования): погрешность, виды погрешностей, единицы измерения физических величин, производные, интегралы, пределы, комплексные числа. Проведение тестирования для определения уровня понимания и умения работать с понятиями перечисленными выше: решение типовых задач из школьных курсов физики и математики.

Тема 2. Введение в теорию ошибок и в теорию вероятностей

Теория ошибок: погрешность, наилучшая оценка (среднее), вероятный интервал, абсолютная погрешность, относительная погрешность, правило приведения погрешностей/результатов, погрешности в суммах, разностях, произведениях и частных, при возведении в степень, независимые погрешности, отбрасывание данных. Теория вероятностей: случайные события, частоты события, способы вычисления вероятностей, независимые испытания.

Тема 3. Единицы измерения физических величин

Единицы измерения физических величин. Стандартные системы величин. Основные единицы измерения, размер единиц, безразмерные единицы измерения. Проверка правильного выведения формул посредством вычисления единиц измерения.

Тема 4. Понятие интеграла

Функциональная зависимость. Что такое производная. Физический и геометрический смысл производной. Математическое определение производной. Табличные производные. Производная сложной функции. Класс физических задач, где используется нахождение производной функции.

Тема 5. Понятие производной

Математическое определение интеграла. Запись интеграла. Связи интеграла и производной функции. Физический и геометрический смысл интеграла. Неопределенный и определенный интегралы, их связь. Табличные интегралы. Класс физических задач, где используется нахождение интеграла функции.

Тема 5. Комплексные числа

Понятие комплексного числа. Историческая справка. Графическое представление комплексных чисел. Комплексные числа. Сложение, вычитание, умножение и деление комплексных чисел. Формула Эйлера. Производная от комплексного числа. Интеграл от комплексного числа. Класс физических задач, где используются комплексные числа.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Общая образовательная схема курса состоит из практических занятий. Результаты усвоения проверяются в ходе практических занятий с использованием интерактивной формы обсуждения и решения математических и физических задач и в форме зачета с оценкой. Осуществляется проверка результатов самостоятельной работы студентов.

Преподавание проводится по традиционной технологии обучения: сначала учебный материал сжато преподносится студентам, а затем прорабатывается, усваивается и применяется на практических занятиях.

Освоение материала происходит в рамках технологии проблемного обучения, поскольку проведение практических занятий имеет широкие возможности для создания проблемных ситуаций посредством активизирующих действий преподавателя, который формулирует задания и ставит конкретные вопросы, направленные на обобщение, обоснование, конкретизацию, логику рассуждения; побуждает делать сравнения и выводы, сопоставлять результаты; ставит проблемные задачи.

Студенты на практике знакомятся с различными математическими методами, которые используются для решения физических задач различной природы (механической, электромагнитной, термодинамической, ядерной и квантовой и т. д.). В процессе усвоения теоретического материала и выполнения практических работ студенты приобретают навыки проведения самостоятельных научных исследований и экспериментов. Для самостоятельной работы также предлагаются задания, требующие чтения

специальной литературы и использования возможностей математического аппарата.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью предусмотрены следующие формы организации педагогического процесса и контроля знаний:

-для слабовидящих:

обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; задания для выполнения, а также инструкция о порядке выполнения контрольных заданий оформляются увеличенным шрифтом (размер 16-20);

- для глухих и слабослышащих:

обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования;

- для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих все контрольные задания по желанию обучающихся могут проводиться в письменной форме.

Основной формой организации педагогического процесса является интегрированное обучение инвалидов, т.е. все студенты обучаются в смешанных группах, имеют возможность постоянно общаться со сверстниками, легче адаптируются в социуме.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 30% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа для соответствующих групп студентов не могут составлять более 50% аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Важную роль при освоении дисциплины «Введение в математические основы физики» играет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа способствует:

- углублению и расширению знаний;
- формированию интереса к познавательной деятельности;
- овладению приёмами процесса познания;
- развитию познавательных способностей.

Самостоятельная работа студентов имеет основную цель – обеспечить качество подготовки выпускаемых специалистов в соответствии с требованиями основной образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

К самостоятельной работе относятся:

- самостоятельная работа на аудиторных занятиях (практических занятиях);

- внеаудиторная самостоятельная работа.

Виды самостоятельной работы

Раздел/Тема дисциплины	Вид самостоятельной работы	Литература
Тема 1	Проработка конспектов и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью рекомендованной литературы и предложенных интернет ресурсов. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 2	Проработка конспектов и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью рекомендованной литературы и предложенных интернет ресурсов. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 3	Проработка конспектов и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью рекомендованной литературы и предложенных интернет ресурсов. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 4	Проработка конспектов и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью рекомендованной литературы и предложенных интернет ресурсов. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 5	Проработка конспектов и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью рекомендованной литературы и предложенных интернет ресурсов. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Тема 6	Проработка конспектов и вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение с помощью рекомендованной литературы и предложенных интернет ресурсов. Подготовка к практическим занятиям.	см. раздел 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»
Итого часов на самостоятельную работу: 56		

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине приведены в Фонде оценочных средств, прилагаемом к рабочей программе.

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Семестр	Лекции и	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Автоматизированное тестирование	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	0	0	30	30	0	0	40	100

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции – не предусмотрены

Лабораторные занятия – не предусмотрены

Практические занятия

от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки: Активность студентов в обсуждении изучаемых вопросов и в решении задач на практических занятиях

Самостоятельная работа

от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки: Уровень приобретенных знаний в процессе изучения рекомендованной литературы.

Автоматизированное тестирование – не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности – не предусмотрены

Промежуточная аттестация — зачет с оценкой

от 0 до 40 баллов.

Критерии оценки: Оценивается форма и качество содержания, полнота и правильность изложения материала.

Ответ на «отлично» / «зачтено» оценивается от 35 до 40 баллов;

Ответ на «хорошо» / «зачтено» оценивается от 28 до 34 баллов;

Ответ на «удовлетворительно» / «зачтено» оценивается от 20 до 27 баллов;

Ответ на «неудовлетворительно» / «не зачтено» оценивается от 0 до 19 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 1 семестр по дисциплине «Введение в математические основы физики» составляет **100** баллов.

Таблица 2.1 Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Введение в математические основы физики» в оценку (зачет с оценкой):

85-100 баллов	«отлично»
70-84 баллов	«хорошо»
55-69 баллов	«удовлетворительно»
0-54 баллов	«не удовлетворительно»

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) литература:

1. Самарский А.А. Введение в численные методы [Текст] : учеб. пособие для вузов / - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2009. - 288 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники. Математика) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Предм. указ.: с. 284-286. - ISBN 978-5-8114-0602-9 (в пер.) (46 экз.)

2. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин [Текст]: учеб. пособие / А. Н. Зайдель. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005. - 106, [6] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 5-8114-0643-6 : Текст : непосредственный. (32 экз.)

3. Демидович Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов [Текст] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / под редакцией Б. П. Демидовича. - Москва : АСТ : Астрель ; Владимир : ВКТ, 2010. - 495, [1] с. - ISBN 978-5-17-002965-5 (ООО "Изд-во АСТ") (в пер.). - ISBN 978-5-271-01118-4 (ООО "Изд-во Астрель"). - ISBN 978-5-226-00056-0 (ВКТ) : Текст : непосредственный. (313 экз.)

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Операционные системы MS Windows XP/7/8/10 для запуска вспомогательных программ и оформления отчетов.

2. Свободно распространяемые операционные системы Debian 8/9/10/11 или OpenSuse 14/15/42 для запуска вспомогательных программ и оформления отчетов.

3. Пакеты офисных программ MS Office 2003/2007 для оформления отчетов.

4. Свободно распространяемые офисные пакеты LibreOffice/OpenOffice для оформления отчетов.

5. Свободно распространяемый браузер Firefox для работы с сайтом сгу, кафедры радиофизики и нелинейной динамики, сайтом библиотеки СГУ и другими интернет ресурсами.

6. Центральная библиотека образовательных ресурсов <http://www.edulib.ru/>

7. Wolfram mathworld (математическая энциклопедия со множеством статей о различных математических понятиях, содержащих большое количество актуальных результатов с обязательными ссылками на научные статьи, в которых эти результаты получены)

<http://mathworld.wolfram.com/NordstrandsWeirdSurface.html>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории кафедры радиофизики и нелинейной динамики (ауд. 38, 52 3-го учебного корпуса). Помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники

санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль подготовки «Инфокоммуникационные технологии в системах радиосвязи».

Автор
Ассистент кафедры радиофизики
и нелинейной динамики



Рыбалова Е.В.

Программа одобрена на заседании кафедры радиофизики и нелинейной динамики от 20 сентября 2021 года, протокол № 2.