

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

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института физики,
профессор

С.Б. Вениг

2023г.



Рабочая программа дисциплины
«Введение в математические основы физики»

Направление подготовки бакалавриата
11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника»

Профиль подготовки бакалавриата
«Физика и технология твердотельных электронных»
микро- и наноструктур»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Саратов,
2023

| Статус | ФИО | Подпись | Дата |
|--------------------------------|---------------------------|---------|----------|
| Преподаватели-разработчики | Михайлов А.И., Митин А.В. | | 08.06.23 |
| Председатель НМК | Скрипаль Ан.В. | | 08.06.23 |
| Заведующий кафедрой | Скрипаль Ал.В. | | 08.06.23 |
| Специалист Учебного управления | | | |

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Введение в математические основы физики» является систематизация, обобщение, структурирование и углубление знаний по элементарной математике (алгебре и геометрии), необходимых при решении типовых задач из различных разделов общей физики.

Задачами освоения дисциплины являются:

- < систематизация, структурирование, обобщение и расширение знаний студентов по элементарной математике;
- < формирование и закрепление умений применять определенные математические методы и подходы к решению конкретных типовых задач, развитие способностей к самостоятельному логическому мышлению;
- < овладение наиболее общими методами и навыками решения типовых задач из различных разделов элементарной математики.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Введение в математические основы физики» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» ООП бакалавриата и изучается студентами очной формы обучения Института физики СГУ, обучающимися по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» по профилю «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур» в течение 1 учебного семестра. Материал дисциплины опирается на ранее приобретенные студентами знания, умения и владения, полученные в процессе освоения дисциплин «Математика» и «Физика» предыдущего уровня образования (школьный уровень) и подготавливает студентов к изучению в том же и последующих семестрах таких дисциплин, как «Математический анализ и ТФКП», «Аналитическая геометрия и линейная алгебра», «Векторный и тензорный анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика», «Атомная и ядерная физика».

3. Результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции | Результаты обучения |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | 1.1_Б.ОПК-1. Понимает важность применения фундаментальных законов природы и основных физических и математических законов. 2.1_Б.ОПК-1. Аргументированно применяет физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера. 3.1_Б.ОПК-1. Использует знания физики и математики при решении конкретных | Знать: основные законы и соотношения элементарной алгебры и геометрии; Уметь: применять важнейшие закономерности, свойства и соотношения элементарной математики для решения конкретных типовых задач, проводить логический анализ задачи; Владеть: навыками использования конкретных математических методов и подходов при |

| | | |
|--|--------------------------------|------------------------------------------------|
| | задач инженерной деятельности. | решении типовых задач элементарной математики. |
|--|--------------------------------|------------------------------------------------|

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | СРС | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам) | |
|-------|------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|--------------------|---------------------------------|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| | | | Лек | Лаб | | Пр | | | | |
| | | | | Общая трудоемкость | Из них –практическая подготовка | Общая трудоемкость | Из них –практическая подготовка | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| 1. | Числа. Арифметические вычисления (действия). | 1 | | | | 1 | | 4 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 2. | Тождественные преобразования алгебраических выражений. | 1 | | | | 2 | | 7 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 3. | Тождественные преобразования тригонометрических выражений. | 1 | | | | 2 | | 7 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 4. | Логарифмы. | 1 | | | | 1 | | 5 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 5. | Уравнения. | 1 | | | | 2 | | 7 | Проверка корректности выполнения заданий Контрольная работа | |
| 6. | Неравенства. | 1 | | | | 2 | | 7 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 7. | Последовательности. Прогрессии. | 1 | | | | 2 | | 5 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 8. | Планиметрия. | 1 | | | | 2 | | 7 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| 9. | Стереометрия. | 1 | | | | 2 | | 7 | Проверка корректности выполнения заданий | |
| | Промежуточная аттестация | 1 | | | | | | | Зачет | |
| | Итого: | | | | | 16 | | 56 | | |
| | Общая трудоемкость дисциплины | | 72 | | | | | | | |

Содержание дисциплины

1. Числа (натуральные, целые, рациональные, иррациональные, вещественные). Арифметические вычисления (действия).
2. Тождественные преобразования алгебраических выражений. Рациональные алгебраические выражения (одночлены, многочлены). Дробные алгебраические выражения. Иррациональные алгебраические выражения. Свойства степеней, свойства корней, формулы преобразования многочленов.
3. Тождественные преобразования тригонометрических выражений. Соотношения между тригонометрическими функциями одного аргумента. Формулы сложения, двойного и половинного аргумента, преобразования суммы в произведение и произведения в сумму, формулы приведения.
4. Логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

5. Уравнения (алгебраические уравнения с одной неизвестной): линейные и квадратные уравнения, уравнения высших степеней. Иррациональные, показательные, логарифмические уравнения. Тригонометрические уравнения. Системы уравнений.
6. Неравенства.
7. Последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии.
8. Планиметрия: произвольный треугольник (формула Герона, теорема синусов, теорема косинусов), прямоугольный треугольник (теорема Пифагора), равнобедренный треугольник, параллелограмм, трапеция, ромб, квадрат, окружность, сектор.
9. Стереометрия: призма (произвольная, прямоугольная), прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида (произвольная, правильная, усеченная), цилиндр, конус, шар, сфера, шаровой сегмент, шаровой сектор.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

При реализации практических занятий (семинаров), самостоятельной работы используются следующие современные образовательные технологии:

- < проблемное обучение;
- < дискуссии.

При проведении практических (семинарских) занятий в активной форме (на конкретных примерах) обсуждаются основные методы и подходы к решению типовых задач по элементарной математике, аспекты их применения, проводится сравнительный анализ альтернативных способов решения.

Список рекомендуемой литературы для подготовки к практическим (семинарским) занятиям по темам указан в разделе 8 рабочей программы дисциплины.

Тематика практических занятий (семинаров)

Тематика практических занятий (семинаров) полностью соответствует содержанию дисциплины, приведенному в разделе 4 программы. Выбор количества и уровня сложности конкретных заданий (формирование комплекта разноуровневых заданий), предлагаемых студентам по отдельной теме программы, осуществляется преподавателем из соответствующих разделов рекомендуемых сборников:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : сборник задач : в 2 кн. / В. К. Егеров, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1994. - Кн. 1 : Алгебра. - Москва : Высш. шк., 1994. - 528 с. - ISBN 5-06-003274-4 (в ЗНБ СГУ 4 экз.)
2. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : учеб. пособие : в 2 кн. / Виктор Константинович Егеров, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк. - Кн. 2 : Геометрия. - Москва : Высш. шк., 1995. - 368 с. - ISBN 5-06-003299-X, 5-06-00327 (в ЗНБ СГУ 7 экз.)

Самостоятельная внеаудиторная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего семестра (периода изучения дисциплины) и заключается в подготовке к практическим (семинарским) занятиям (выполнении заданий по темам практических занятий), к контрольной работе, работе с литературой.

Условия обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья:

- проведение индивидуальных коррекционных консультаций для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья;
- использование индивидуальных графиков обучения и индивидуальных консультаций;
- использование дистанционных образовательных технологий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине проводится в течение всего срока изучения и заключается в работе с литературой, подготовке к практическим занятиям (семинарам), к контрольной работе.

Рекомендуется:

- для качественного усвоения материала разбирать вопросы, обсуждаемые на каждом очередном семинаре, до следующего, по непонятым деталям консультироваться у преподавателя, читать соответствующую литературу;

- при подготовке к практическим (семинарским) занятиям пользоваться рекомендациями преподавателя, ведущего семинары, готовить краткий конспект по вопросам темы, изучать рекомендуемую основную и дополнительную литературу;

- при подготовке к контрольным работам пользоваться конспектами и рекомендованной литературой.

В ходе изучения дисциплины в часы практических (семинарских) занятий студенты выполняют контрольную работу.

При подготовке к контрольной работе необходимо использовать материал конспектов и рекомендованную литературу.

Контрольная работа.

Вариант А. Линейные и квадратные уравнения.

Вариант Б. Показательные и логарифмические уравнения.

При выполнении данной контрольной работы студент должен продемонстрировать умения и навыки решения различных типов алгебраических уравнений. Задания для контрольной работы выбираются преподавателем из предлагаемого перечня заданий, представленного в рекомендуемом сборнике (в соответствующих разделах):

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : сборник задач : в 2 кн. / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1994. - Кн. 1 : Алгебра. - Москва : Высш. шк., 1994. - 528 с. - ISBN 5-06-003274-4 (в ЗНБ СГУ 4 экз.)

Результаты выполнения контрольной работы учитываются при проведении промежуточной аттестации студентов.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Контрольные задания для проведения промежуточной аттестации в форме зачета по итогам освоения дисциплины

Контрольные задания охватывают содержание всего пройденного материала. Студентам при проведении промежуточной аттестации предлагается выполнить 5 контрольных заданий из различных учебных разделов программы дисциплины. Выбор контрольных заданий осуществляет преподаватель из перечня заданий, предлагаемых в соответствующих разделах рекомендуемых сборников:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : сборник задач : в 2 кн. / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1994. - Кн. 1 : Алгебра. - Москва : Высш. шк., 1994. - 528 с. - ISBN 5-06-003274-4 (в ЗНБ СГУ 4 экз.)

2. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : учеб. пособие : в 2 кн. / Виктор Константинович Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк. - Кн. 2 : Геометрия. - Москва : Высш. шк., 1995. - 368 с. - ISBN 5-06-003299-X, 5-06-00327 (в ЗНБ СГУ 7 экз.)

По результатам выполнения контрольных заданий преподаватель проводит со студентом индивидуальное собеседование, в ходе которого осуществляется оценка знаний фактического материала, умений правильно использовать основные математические законы и свойства объектов в рамках определенного раздела дисциплины, навыков адекватного применения известных математических методов (подходов) к решению типовых задач, а также реализации альтернативных способов решения. По итогам собеседования выставляется оценка от 0 до 40 баллов с учетом корректности и глубины ответов на вопросы. При выставлении итоговой оценки по дисциплине, кроме того, учитывается качество работы студента на практических занятиях (от 0 до 40 баллов) и качество самостоятельной работы (от 0 до 20 баллов, включая результат выполнения контрольной работы).

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 | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 1 | | | 40 | 20 | | | 40 | 100 |

Программа оценивания учебной деятельности студента

1 семестр

Лекции

Не предусмотрены.

Лабораторные занятия

Не предусмотрены.

Практические занятия

Посещаемость, активность работы в аудитории, правильность ответов при опросах и выполнении заданий, уровень подготовки к занятиям и др. – от 0 до 40 баллов.

Самостоятельная работа

Качество подготовки к практическим занятиям (семинарам), качество и количество выполненных домашних работ, активность на занятиях, качество выполнения контрольной работы – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

Не предусмотрены.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Введение в математические основы физики» оценивается от 0 до 40 баллов и проводится в форме зачета.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета:

ответ на «зачтено» оценивается от 24 до 40 баллов;

ответ на «не зачтено» оценивается от 0 до 23 баллов;

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Введение в математические основы физики» при проведении промежуточной аттестации в форме зачета в 1 семестре составляет 100 баллов.

Таблица 2.1. Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине в зачет.

| | |
|-------------------|--------------|
| 60 баллов и более | «зачтено» |
| меньше 60 баллов | «не зачтено» |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) литература:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : сборник задач : в 2 кн. / В. К. Егоров, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва :

- Высш. шк., 1994. - Кн. 1 : Алгебра. - Москва : Высш. шк., 1994. - 528 с. - ISBN 5-06-003274-4 (в ЗНБ СГУ 4 экз.)
2. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : учеб. пособие : в 2 кн. / Виктор Константинович Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк. - Кн. 2 : Геометрия. - Москва : Высш. шк., 1995. - 368 с. - ISBN 5-06-003299-X, 5-06-00327 (в ЗНБ СГУ 7 экз.)
 3. Алгебра и начала анализа : учеб. пособие для поступающих в вузы / А. Г. Мордкович. - 3-е изд. - Москва : Высш. шк., 1995. - 415 с. - ISBN 5-06-003308-2 (в ЗНБ СГУ 4 экз.)
 4. Пособие по математике для поступающих в вузы : учеб. пособ. - 3-е изд., пререраб. - Москва : Наука, 1988. - 719 с. - ISBN 5-02-013745-6 (в ЗНБ СГУ 3 экз.)
 5. Повторим математику : учеб. пособие для поступающих в вузы / Э. З. Шувалова, Б. Г. Агафонов, Г. И. Богатырев. - 2-е изд., доп. - Москва : Высш. шк., 1974. - 518 с. (в ЗНБ СГУ 4 экз.)
 6. Решение задач по математике [**Электронный ресурс**]. Адаптивный курс для студентов технических вузов: учебное пособие / В. В. Гарбарук, В. И. Родин, И. М. Соловьева, М. А. Шварц. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 688 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99281>. – ЭБС "ЛАНЬ". - ISBN 978-5-8114-2618-8.
 7. Элементарная математика для первокурсника [**Электронный ресурс**] : учебное пособие / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 112 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=5701. – ЭБС "ЛАНЬ". - ISBN 978-5-8114-1413-0
 8. Математика для решения физических задач [**Электронный ресурс**] : учебное пособие / С. С. Прошкин. - 1-е изд. - Санкт-Петербург : Лань, 2014. - 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53688. – ЭБС "ЛАНЬ". - ISBN 978-5-8114-1670-7
- б) Интернет-ресурсы:
1. Каталог образовательных Интернет-ресурсов. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/>
 2. Зональная научная библиотека им. В.А. Артисевич Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского. – Режим доступа: <http://library.sgu.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Занятия по дисциплине «Введение в математические основы физики» проводятся в аудиториях, оснащенных компьютерной техникой, проекторами, соответствующих действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника», профиль «Физика и технология твердотельных электронных микро- и наноструктур».

Авторы: Михайлов А.И., Митин А.В.

Программа одобрена на заседании кафедры физики полупроводников 30 августа 2021 г., протокол № 1.

Программа актуализирована на заседании кафедры физики полупроводников 20 октября 2021 г., протокол № 2.

Программа актуализирована в 2023 г. и одобрена на заседании кафедры физики твердого тела от 08 июня 2023 года, протокол № 10.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Рекомендуемая литература:

1. Сборник задач по математике для поступающих во втузы: Учеб. пособие / В.К.Егерев, В.В.Зайцев, Б.А.Кордемский и др.; Под ред. М.И.Сканави. – 6-е изд., М.: «ОНИКС 21 век», «Мир и Образование», «Альянс-В», 2001. – 608 с.
2. Элементарная математика. Повторительный курс / В.В.Зайцев, В.В.Рыжков, М.И.Сканави. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: «Наука», 1974. – 592 с.
3. 2500 задач по математике с решениями для поступающих в вузы / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский и др.; под ред. М. И. Сканави. - Москва : ОНИКС 21 век : Мир и Образование, 2005. - 912 с. (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
4. Сборник задач по математике для поступающих во втузы (с решениями) : учеб. пособие : в 2 кн. / В. К. Егерев [и др.]. - 7-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высш. шк., 1996. - Кн. 1 : Алгебра. - Москва : Высш. шк., 1996. - 528 с. (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
5. Сборник задач по математике для поступающих в вузы (с решениями) : в 2 кн. / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : Оникс: Альянс-В: Новая Волна. - Кн. 1 : Алгебра. - 1999. - 615 с. (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
6. Сборник задач по математике для поступающих в вузы (с решениями) : в 2 кн. / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский. - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : Оникс: Альянс-В: Новая Волна. - Кн. 2 : Геометрия. - 1999. - 509 с. (в ЗНБ СГУ 1 экз.)
7. Сборник задач по математике для поступающих во втузы : сборник задач / В. К. Егерев, В. В. Зайцев, Б. А. Кордемский ; . - 6-е изд., стер. - Москва : Высш. шк., 1993. - 528 с.