

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной  
работе

Лейфа А.В. Лейфа

10 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
«МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУРСА ОБЩЕЙ ФИЗИКИ»

Направление подготовки 03.03.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы – Физика

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 1 Семестр 1

Зачет 1 сем

Общая трудоемкость дисциплины 36.0 (академ. час), 1.00 (з.е)

Составитель И.А. Голубева, доцент кафедры физики, канд. физ.-мат. наук

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра физики

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.20 № 891

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

01.02.2024 г. г. , протокол № 6

Заведующий кафедрой Стукова Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Стукова Е.В. Стукова

10 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

10 июня 2024 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Цель дисциплины:

1. Обеспечить преемственность обучения при переходе от школьного к вузовскому обучению через освоение математического аппарата физики;
2. Формирование у студентов представления о базовых принципах физики, о способах и языке описания физических процессов и явлений.

### Задачи дисциплины:

1. Систематизировать теоретические и практические знания студентов-первокурсников в области основ математического анализа, векторной алгебры и их физических приложений, полученных в школьном курсе.
2. Ознакомить студентов с математическим аппаратом, применяемым в курсе общей физики и других дисциплинах, базирующихся на основе курса физики.
3. Дать студентам основные понятия теории поля.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математические основы курса общей физики» является факультативом. В качестве входных знаний студенты должны владеть профильным уровнем школьной программы по физике и математике.

Освоение дисциплины «Математические основы курса общей физики» необходимо для последующего изучения дисциплин «Общая физика», «Общий физический практикум» и других специальных дисциплин, также дисциплин модуля «Теоретическая физика».

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

### 3.1. Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает принципы сбора, обработки и обобщения информации ИД-4 <sub>УК-1</sub> Владеет навыками работы с информационными источниками, опытом критически анализировать и осуществлять синтез информации, полученной из разных источников

## 4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1.00 зачетных единицы, 36.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)



6	Зачет	1					0.2				Зачет
	Итого		0.0	18.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	17.8	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Введение.	Семинарское занятия: Введение. Физика как наука, ее предмет и методы исследования. Методы исследования, применяемые в физике. Связь физики с другими науками. Связь физики и техники.
Основные понятия векторной алгебры, свойства векторов.	Практические занятия. Решение задач: Физические величины. Скаляр и вектор. Системы единиц, размерности физических величин. Свойства векторов. Проекция векторов.
Операции над векторами.	Практические занятия. Решение задач: Операции над векторами: сложение и вычитание, умножение и деление вектора на число. Скалярное и векторное произведения.
Основные понятия дифференциального исчисления.	Практическое занятие, решение задач: Основные понятия дифференциального исчисления, физические приложения производных. Предел функции. Понятие о бесконечно малых и бесконечно больших величинах. Приращение переменной величины и приращение функции. Производная функции.
Правила нахождения производных. Дифференцирование функций.	Практическое занятие, решение задач: Производная функции. Производные высшего порядка. Правила нахождения производных простейших функций и свойства производной. Дифференцирование функций нескольких переменных.
Основные понятия интегрального исчисления.	Практическое занятие, решение задач: Понятие интеграла. Неопределенный интеграл и его приложения. Свойства интегралов.
Интегральное исчисление	Практическое занятие, решение задач: Разыскание определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
Основы физического эксперимента.	Практическое занятие, решение задач: Общие сведения об измерениях. Неопределенность и погрешности измерений
Обработка результатов данных.	Практическое занятие, решение задач: Обработка результатов прямых измерений. Обработка результатов косвенных измерений. Графическое представление результатов эксперимента.

## 6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических
-------	-----------------------------	---------------------------	------------------------------

			часах
1	Введение. Элементы векторной алгебры.	Изучение теоретического материала (подготовка по вопросам семинара), подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий.	4
2	Основы дифференциального исчисления.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. Решение задач по темам практических занятий.	4
3	Основы интегрального исчисления.	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий. Решение задач по темам практических занятий.	4
4	Физический эксперимент и обработка его результатов	Изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение индивидуального домашнего задания.	4
5	Подготовка к зачету	Изучение теоретического материала и решение практических заданий при подготовке к итоговому тесту.	1.8

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий. При изложении теоретического материала используются аудитории, оснащенные мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

## 8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражены в фонде оценочных средств по дисциплине «Математические основы курса общей физики».

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Что называют в физике материей? Какие известны виды материи?
2. Что называют физической картиной мира, какое место она занимает в общенаучной картине мира?
3. Чем отличаются эмпирический и теоретический уровни познания? Какова роль эксперимента в установлении физических законов?
4. Какие существуют правила нахождения суммы двух векторов? Сформулируйте их.
5. Как определить модуль вектора, являющегося результатом сложения двух других векторов?
6. Какие существуют правила нахождения разности двух векторов? Сформулируйте их.
7. Как определить модуль вектора, являющегося результатом разности двух векторов?
8. Как определить сумму трех (или более) векторов, лежащих в одной плоскости?
9. Сформулируйте правило определения суммы двух и более векторов. Как определяется разность двух векторов?
10. В чем заключается действие разложения вектора на составляющие? Приведите

применения этого действия в физических задачах?

11. Что является результатом умножения вектора на положительное число, на отрицательное число?

12. Как разделить вектор на число?

13. Что называют скалярным произведением двух векторов? Какие величины в физике задаются скалярным произведением?

14. Что называют векторным произведением двух векторов? Какие величины в физике задаются векторным произведением? Как определяется модуль векторного произведения?

15. Как раскрывается двойное векторное произведение?

16. Записать с помощью символов следующие фразы: а) вектор скорости, проекция вектора скорости на ось «ОХ», модуль вектора скорости; б) вектор перемещения, проекция вектора перемещения на ось «ОХ», модуль вектора перемещения; в) вектор ускорения, проекция вектора ускорения на ось «ОХ», модуль вектора ускорения.

17. Что называют дифференциалом функции одной переменной? многих переменных?

18. Что называют производной функции одной переменной? многих переменных? Что называют частной производной функции многих переменных?

19. Каков физический смысл временной производной от координаты? скорости? другой величины? Приведите пример применения производных в описании физических явлений.

20. Приведите пример применения определенного интеграла в описании физических явлений.

21. Как можно продифференцировать скалярную величину?

22. В чем состоит геометрическое истолкование определенного интеграла?

23. В чем состоит основная задача интегрального исчисления?

24. Что понимается под первообразной функцией?

25. Почему любая непрерывная функция имеет бесчисленное множество первообразных?

26. Какова связь между действиями дифференцирования и интегрирования?

27. Что называется неопределенным интегралом? Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.

28. Как различаются погрешности измерений в зависимости от причин, их вызвавших? Как различаются погрешности по форме представления?

29. Что такое класс точности прибора? Как определить погрешности, вносимые различными измерительными приборами? Что называется промахом и как они устраняются?

30. С какой целью определяется относительная погрешность? В каких единицах измерения она может быть представлена?

31. Сформулируйте правила расчета погрешностей многократных прямых измерений.

32. Что такое доверительная вероятность? Какое ее значение следует брать при обработке результатов учебного эксперимента?

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **а) литература**

1. Математические основы курса общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / АмГУ, ИФФ; сост.: О. В. Зотова, И. А. Голубева. - 2-е изд., перераб. . - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2016. - 101 с. - Режим доступа: [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7441.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7441.pdf)

2. Зотова, Оксана Васильевна. Адаптивный курс физики. Математические основы курса общей физики [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. В. Зотова, И. А. Голубева, О. В. Казачкова; АмГУ, ИФФ. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. ун-та, 2013. - 90 с. [http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU\\_Edition/7005.pdf](http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/7005.pdf)

3. Тарунин, Е. Л. Основы математических знаний для изучения физики: учебное пособие / Е. Л. Тарунин, А. И. Цаплин. — Пермь: ПНИПУ, 2007. — 100 с. — ISBN

978-5-88151-823-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160920> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Григоровский, Б. К. Физико-математические основы измерений : учебное пособие / Б. К. Григоровский. — Самара : СамГУПС, 2010. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/130300> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Совертков, П. И. Справочник по элементарной математике : учебное пособие / П. И. Совертков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 404 с. — ISBN 978-5-8114-4132-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206390> (дата обращения: 07.05.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
2	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует законодательства РФ в сфере образования.
3	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>	Российское образование. Федеральный портал.
2	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
3	<a href="https://www.runnet.ru">https://www.runnet.ru</a>	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
4	<a href="http://dxdy.ru/fizika-f2.html">http://dxdy.ru/fizika-f2.html</a>	Научный форум. Физика, Математика, Химия, Механика и Техника. Обсуждение теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы. Дискуссионные темы физики: попытки опровержения классических теорий и т.п. Обсуждение нетривиальных



		и нестандартных учебных задач. Полезные ресурсы сети, содержащие материалы по физике
--	--	--

#### **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Занятия по дисциплине «Математические основы курса общей физики» проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, лабораторных работ с лабораторным оборудованием, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, удовлетворяющих требованиям ФГОС.

Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета