

МИНПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный социально-педагогический университет»
Факультет математики, информатики и физики
Кафедра высшей математики и физики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе

_____ Ю. А. Жадаев

22 апреля 2024 г.

Общая и экспериментальная физика

Программа учебной дисциплины

Направление 44.03.05 «Педагогическое образование

(с двумя профилями подготовки)»

Профили «Математика», «Физика»

очная форма обучения

Волгоград
2024

Обсуждена на заседании кафедры высшей математики и физики
22 марта 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой _____ С.Ю. Глазов 22 марта 2024 г.
(подпись) (зав.кафедрой) (дата)

Рассмотрена и одобрена на заседании учёного совета факультета математики, информатики и физики 05 апреля 2024 г., протокол № 2

Председатель учёного совета _____ О.С. Харламов 05 апреля 2024 г.
(подпись)

Утверждена на заседании учёного совета ФГБОУ ВО «ВГСПУ»
22 апреля 2024 г., протокол № 9

Отметки о внесении изменений в программу:

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Лист изменений № _____
(подпись) (руководитель ОПОП) (дата)

Разработчики:

Глазов Сергей Юрьевич, доктор физико-математических наук, профессор кафедры высшей математики и физики ФГБОУ ВО "ВГСПУ".

Программа дисциплины «Общая и экспериментальная физика» соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. № 125) и базовому учебному плану по направлению подготовки 44.03.05 «Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)» (профили «Математика», «Физика»), утверждённому Учёным советом ФГБОУ ВО «ВГСПУ» (от 22.04.2024 г., протокол № 9).

1. Цель освоения дисциплины

Формирование навыков и умений для использования теоретических и практических знаний для постановки и решения исследовательских задач в области общей и экспериментальной физики, приобретение умений и способностей к анализу физических явлений, к соотнесению физических явлений со смежными научными областями, формирование способности воспринимать, понимать и анализировать физические явления с учетом исторического развития общей физики, а также с учетом ее современного развития, формирование способности определения собственных воззрений относительно дискуссионных проблем современной общей физики.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Общая и экспериментальная физика» относится к базовой части блока дисциплин.

Для освоения дисциплины «Общая и экспериментальная физика» обучающиеся используют знания, умения, способы деятельности и установки, сформированные в ходе изучения дисциплин «Алгебра», «Геометрия», «Дифференциальные уравнения», «Математический анализ», «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Методы исследовательской / проектной деятельности», «Методы математической обработки данных», «Теория чисел», «Технологии цифрового образования», «Философия», «Вводный курс математики», «Практикум решения школьных математических задач», прохождения практик «Учебная (научно-исследовательская работа, получение первичных навыков научно-исследовательской работы) практика», «Учебная (ознакомительная по математике) практика», «Учебная (ознакомительная по физике) практика», «Учебная (ознакомительная по элементарной математике) практика».

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин «Методика обучения математике», «Методика обучения физике», «Практикум по школьному физическому эксперименту», «Теоретическая физика», «Теория функций действительного переменного», «Теория функций комплексного переменного», «Физический практикум», «Числовые системы», «Элементарная математика», «Актуальные проблемы физического образования», «Астрономия», «Инновационные технологии обучения физике», «Методика использования интерактивных средств при обучении математике», «Практикум решения школьных физических задач», «Цифровая дидактика математического образования», «Цифровые лаборатории в физическом образовании», прохождения практик «Производственная (научно-исследовательская работа) практика», «Производственная (педагогическая по физике) практика», «Учебная (методическая) практика», «Учебная (ознакомительная по физике) практика».

3. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины выпускник должен обладать следующими компетенциями:

– способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1);

– способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач (ПК-1).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать

- основные понятия, законы и модели раздела физики "Механика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Механика твердого тела";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Термодинамика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Электродинамика";
- основные понятия, законы и модели раздела физики "Оптика";
- основные понятия, законы и модели раздела "Молекулярная физика";
- основные понятия, законы и модели раздела "Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц";

уметь

- излагать и критически анализировать базовую общезначимую информацию;
- приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии;
- выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области «Физика»;
- определять тенденции развития физики во взаимосвязи с основными этапами становления науки;
- представлять физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схематической, алгоритмической формах);
- анализировать дискуссионные проблемы предметной области «Физика» и формулировать собственную позицию по спорным вопросам;

владеть

- навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области общей и экспериментальной физики;
- навыками численных расчётов физических величин при решении физических задач и обработке экспериментальных результатов;
- экспериментальными методами физических исследований;
- навыками использования современного оборудования для реализации экспериментальной части исследования в области общей и экспериментальной физики;
- способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		1 / 2 / 3 / 4 / 5 / 6 / 7
Аудиторные занятия (всего)	296	28 / 30 / 56 / 42 / 72 / 40 / 28
В том числе:		
Лекции (Л)	84	10 / 10 / 16 / 14 / 14 / 10 / 10
Практические занятия (ПЗ)	–	– / – / – / – / – / – / –
Лабораторные работы (ЛР)	212	18 / 20 / 40 / 28 / 58 / 30 / 18
Самостоятельная работа	436	40 / 110 / 84 / 62 / 36 / 64 / 40
Контроль	60	4 / 4 / 4 / 4 / 36 / 4 / 4

Вид промежуточной аттестации		ЗЧ / ЗЧО / ЗЧО / ЗЧО / ЭК / ЗЧО / ЗЧО
Общая трудоемкость часы зачётные единицы	792	72 / 144 / 144 / 108 / 144 / 108 / 72
	22	2 / 4 / 4 / 3 / 4 / 3 / 2

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Механика материальной точки	Предмет физики. Физическая картина мира Методы физического исследования. Физическая модель. Роль эксперимента и теории в физическом исследовании. Макроскопический и микроскопический методы описания физических явлений. Физические величины и системы единиц. Предмет механики. Основные модельные представления. Ограничения классической механики. Кинематика. Динамика материальной точки и системы материальных точек. Законы сохранения. Движение в НИСО. Всемирное тяготение. Движение тела в центральном гравитационном поле. Основы специальной теории относительности. Лабораторные работы по разделу «Механика».
2	Механика твердого тела	Описание движения твердого тела. Поступательное, вращательное и плоское движения. Динамика вращательного движения твердого тела. Моменты силы и импульса относительно точки. Уравнение моментов для системы материальных точек. Момент инерции относительно оси. Теорема Гюйгенса - Штейнера. Тензор инерции. Динамика плоского движения твердого тела. Динамика системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек. Уравнение моментов для системы материальных точек относительно центра масс. Уравнение динамики плоского движения твердого тела. Гироскоп. Колебания и волны в упругой среде. Механика жидкостей и газов. Лабораторные работы по разделу «Механика твердого тела».
3	Термодинамика	Термодинамические системы. Термодинамические параметры. Термодинамическое равновесие. Внутренняя энергия. Работа. Теплообмен. Количество тепла. Функции состояния и функции процесса. Равновесные и неравновесные процессы. Виды процессов. Изотермический и адиабатический процессы. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Энтропия. Третье начало термодинамики. Уравнение состояния газа Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия газа Ван-дер-Ваальса. Лабораторные работы по разделу

		«Термодинамика».
4	Электродинамика	Электростатическое поле в вакууме. Электростатическое поле в проводниках и диэлектриках. Постоянный электрический ток. Электрический ток в различных средах. Постоянное магнитное поле в вакууме. Магнитное поле в магнетиках. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Квазистационарные электрические цепи. Электромагнитные колебания и волны. Лабораторные работы по разделу «Электродинамика».
5	Оптика	Электромагнитная теория света. Фотометрия. Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Рассеяние света. Оптические явления в атмосфере. Релятивистские эффекты в оптике. Лабораторные работы по разделу «Оптика».
6	Молекулярная физика	Молекулярно-кинетическая теория вещества. Идеальный газ. Распределения Максвелла и Больцмана. Квантовая статистика. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Реальные газы и жидкости. Строение жидкости. Смачивание и капиллярное явление. Явления переноса в газах. Элементы газодинамики. Твердые тела. Кристаллическое состояние. Классификация кристаллов. Симметрия. Дефекты в кристаллах. Лабораторные работы по разделу «Молекулярная физика».
7	Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц	Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Волновые свойства микрочастиц. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра. Физика элементарных частиц. Фундаментальные частицы и взаимодействия. Лабораторные работы по разделу «Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц».

5.2. Количество часов и виды учебных занятий по разделам дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего
1	Механика материальной точки	10	–	18	40	68
2	Механика твердого тела	10	–	20	110	140
3	Термодинамика	16	–	40	84	140
4	Электродинамика	14	–	28	62	104
5	Оптика	14	–	58	36	108
6	Молекулярная физика	10	–	30	64	104
7	Атомная физика, физика атомного ядра и элементарных частиц	10	–	18	40	68

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

6.1. Основная литература

1. Павлов, А. М. Курс общей физики. Механика / А. М. Павлов ; под редакцией А. М. Павлова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 412 с. — ISBN 978-5-4344-0717-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91939.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Никеров, В. А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика : учебник / В. А. Никеров. — Москва : Дашков и К, 2019. — 136 с. — ISBN 978-5-394-00691-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/85196.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Общая физика. Электричество и магнетизм : учебно-методический комплекс / Н. И. Анисимова, Ю. А. Гороховатский, А. А. Гулякова [и др.] ; под редакцией Ю. А. Гороховатского. — Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. — 336 с. — ISBN 978-5-8064-3048-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131734.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Архипов, В. П. Основы оптики, атомной и ядерной физики : учебное наглядное пособие / В. П. Архипов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7882-2686-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109574.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6.2. Дополнительная литература

1. Кузьмичева, В. А. Практикум по общей физике : учебное пособие / В. А. Кузьмичева. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2019. — 233 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/97319.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Перминов, А. В. Общая физика. Задачи с решениями : задачник / А. В. Перминов, Ю. А. Барков. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 725 с. — ISBN 978-5-4487-0603-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95156.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/95156>.
3. Общая физика. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 03.03.02 «Физика» (профиль «Физика конденсированного состояния вещества») и 44.03.01 «Педагогическое образование» (профиль «Физическое образование») / Н. И. Анисимова, Ю. А. Гороховатский, Е. А. Карулина [и др.] ; под редакцией Ю. А. Гороховатского. — Санкт-Петербург : Российский государственный педагогический университет им. А.И. Герцена, 2018. — 184 с. — ISBN 978-5-8064-2540-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98604.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Бурученко, А. Е. Общая физика. Прикладные аспекты атомной физики : учебное пособие / А. Е. Бурученко, А. К. Москалёв, А. Э. Соколов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-7638-4082-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100064.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Коростелев, Ю. С. Электродинамика - это просто : учебное пособие для самостоятельной работы студентов / Ю. С. Коростелев, А. В. Пашин. — Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2010. — 132 с. —

Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/20451.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7. Ресурсы Интернета

Перечень ресурсов Интернета, необходимых для освоения дисциплины:

1. Электронная библиотечная система IPRbooks. - URL: <http://iprbookshop.ru>.
2. Портал электронного обучения Волгоградского государственного социально-педагогического университета. - URL: <http://lms.vspu.ru>.
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. - URL: <http://elibrary.ru>.

8. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости):

1. Технологии поиска информации в Интернете.
2. Технологии разработки и публикации сетевых документов.
3. Комплект офисного программного обеспечения.

9. Материально-техническая база

Для проведения учебных занятий по дисциплине «Общая и экспериментальная физика» необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

1. Аудитория с мультимедийной поддержкой для проведения лекционных занятий.
2. Лаборатория механики и молекулярной физики, лаборатория оптики и электричества, лаборатория молекулярной, атомной физики и термодинамики.
3. Кванториум и Технопарк универсальных педагогических компетенций ВГСПУ.
4. Аудитория для проведения самостоятельной работы с доступом к сети Интернет.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина «Общая и экспериментальная физика» относится к базовой части блока дисциплин. Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций и проведение лабораторных работ. Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена, зачета, аттестации с оценкой.

Лекционные занятия направлены на формирование глубоких, систематизированных знаний по разделам дисциплины. В ходе лекций преподаватель раскрывает основные, наиболее сложные понятия дисциплины, а также связанные с ними теоретические и практические проблемы, даёт рекомендации по практическому освоению изучаемого материала. В целях качественного освоения лекционного материала обучающимся рекомендуется составлять конспекты лекций, использовать эти конспекты при подготовке к практическим занятиям, промежуточной и итоговой аттестации.

Лабораторная работа представляет собой особый вид индивидуальных практических занятий обучающихся, в ходе которых используются теоретические знания на практике, применяются специальные технические средства, различные инструменты и оборудование. Такие работы призваны углубить профессиональные знания обучающихся, сформировать умения и навыки практической работы в соответствующей отрасли наук. В процессе лабораторной работы обучающийся изучает практическую реализацию тех или иных процессов, сопоставляет полученные результаты с положениями теории, осуществляет интерпретацию результатов работы, оценивает возможность применения полученных знаний на практике.

При подготовке к лабораторным работам следует внимательно ознакомиться с теоретическим материалом по изучаемым темам. Необходимым условием допуска к лабораторным работам, предполагающим использованием специального оборудования и материалов, является освоение правил безопасного поведения при проведении соответствующих работ. В ходе самой работы необходимо строго придерживаться плана работы, предложенного преподавателем, фиксировать промежуточные результаты работы для отчета по лабораторной работе.

Контроль за качеством обучения и ходом освоения дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов. Рейтинговая система предполагает 100-балльную оценку успеваемости студента по учебной дисциплине в течение семестра, 60 из которых отводится на текущий контроль, а 40 – на промежуточную аттестацию по дисциплине. Критериальная база рейтинговой оценки, типовые контрольные задания, а также методические материалы по их применению описаны в фонде оценочных средств по дисциплине, являющемся приложением к данной программе.

11. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью процесса обучения в вузе. Правильная организация самостоятельной работы позволяет обучающимся развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, способствует формированию навыков совершенствования профессионального мастерства.

Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время включает в себя подготовку к аудиторным занятиям, а также изучение отдельных тем, расширяющих и углубляющих представления обучающихся по разделам изучаемой дисциплины. Такая работа может предполагать проработку теоретического материала, работу с научной литературой, выполнение практических заданий, подготовку ко всем видам контрольных испытаний, выполнение творческих работ.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине представлено в рабочей программе и включает в себя:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- информационно-справочные и образовательные ресурсы Интернета;
- оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

Конкретные рекомендации по планированию и проведению самостоятельной работы по дисциплине «Общая и экспериментальная физика» представлены в методических указаниях для обучающихся, а также в методических материалах фондов оценочных средств.

12. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств, включающий перечень компетенций с указанием этапов их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы является приложением к программе учебной дисциплины.