

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД
А.А. Панфилов
2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Направление подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Профиль подготовки

Уровень высшего образования бакалавриат

Форма обучения очная

Семестр	Трудоемкость (зач. ед./ час)	Лекции (час)	Практические занятия (час)	Лаб. работы (час)	СРС (час)	Форма контроля (экз./зач.)
6	4 /144	36	18	-	54	экзамен (36)
Итого	4 /144	36	18	-	54	экзамен (36)

Владимир, 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Дополнительные главы теоретической физики» являются: приобретение углубленных знаний по ключевым разделам физики; отражающих современное состояние науки и техники; фундаментальных принципов, лежащих в основе современных научно-технических достижений; формирование способностей использовать современные технические средства при решении задач профессиональной деятельности; формирование готовности к обоснованию принятых технических решений с учётом экономических и экологических последствий их применения.

Задачи дисциплины:

- изучение понятий и принципов физической теории и эксперимента;
- изучение основных методов теоретической и экспериментальной физики;
- приобретение навыков проведения оценочного расчета при решении задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы теоретической физики» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОПОП. Дисциплина логически и содержательно-методически тесно связана с рядом теоретических дисциплин и практик предшествующего периода обучения.

К числу дисциплин, наиболее тесно связанных с дисциплиной «Дополнительные главы теоретической физики», относятся «Физика», «Квантовая механика», «Статистическая физика», «Физика твердого тела». В результате освоения этих дисциплин студенты приобретают необходимые для изучения дополнительных глав физики знания основных понятий и принципов физической теории и эксперимента. Приобретают умения применять методы математического анализа и моделирования. Овладевают программными средствами для решения физических задач.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины частично формируются следующие компетенции:

- ОПК-3; способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат;
- ПК-2; готовность к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов;

В результате освоения дисциплины обучающийся демонстрирует следующие результаты образования:

ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3)	выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3)	естественнонаучной сущностью проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения физико-математический аппарат (ОПК-3)
математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе стандартных пакетов	моделировать процессы и объекты приборостроения и их исследовать на базе стандартных пакетов автоматизированного	готовностью к математическому моделированию процессов и объектов приборостроения и их исследованию на базе

автоматизированного проектирования самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2)	и	проектирования самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2)	и	стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов (ПК-2)
--	---	--	---	--

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часов.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Объем учебной работы, с применением интерактивных методов (в часах / %)	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)	
				Лекции	Семинары	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	СРС			КП / КР
1	Уравнение Лагранжа и вариационные принципы. Специальная теория относительности.	6	1	2	-	4	-	-	12	-	1/16	
2	Теория равновесных процессов в термодинамике.	6	2-8	12	-	4	-	-	14	-	6/37	рейтинг-контроль №1
3	Теории поля в электростатике.	6	9-12	10	-	4	-	-	14	-	5/36	рейтинг-контроль №2
4	Квантовая теория и физика элементарных частиц. Дополнительные главы ядерной физики и астрофизики	6	13-18	12	-	6	-	-	14	-	6/33	рейтинг-контроль №3
Всего		6	18	36	-	18	-	-	54	-	18/33	Экзамен (36)

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ КУРС

Раздел 1. Уравнение Лагранжа и вариационные принципы. Специальная теория относительности.

1.1. Принцип Гамильтона.

1.2 Основные положения СТО.

Раздел 2. Теория равновесных процессов в термодинамике.

2.1 Основные положения статистической термодинамики.

2.2 Условия равновесия в термодинамике.

2.3 Система в контакте с резервуаром.

Раздел 3. Теории поля в электростатике.

3.1 Потенциал в простейших электрических полях.

3.2 Электростатическое поле в вакууме. Теорема Гаусса.

3.3 Магнитостатика.

3.4 Уравнения Максвелла.

Раздел 4. Квантовая теория и физика элементарных частиц. Дополнительные главы ядерной физики и астрофизики

- 4.1 Мат аппарат квантовой теории.
- 4.2 Алгебра операторов.
- 4.3 Собственные значения и собственные функции операторов
- 4.4 Частица в центрально-симметричном поле сил.

Перечень тем практических работ.

- П.Р.№1. Моделирование уравнения Лагранжа в механических системах (4 ч).
- П.Р.№2. Моделирование уравнения движения и энергии в релятивистской механике (4ч.)
- П.Р.№3. Расчет передающей волноводной линии (4ч.).
- П.Р.№4. Моделирование уравнения Шредингера (6 ч.).

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1. Активные и интерактивные формы обучения.

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой: контрольные аудиторские работы, индивидуальные домашние работы.

Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 18 часов (50%).

5.2. Самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа студентов включает закрепление теоретического материала при подготовке к выполнению контрольных заданий, составление конспекта лекций по предложенным темам. Основа самостоятельной работы - изучение литературы по рекомендованным источникам и конспекту лекций, решение выданных задач, подготовка и отчет по лабораторным работам.

5.3. Мультимедийные технологии обучения.

Некоторые из лекционных и практических занятий проводятся в виде презентаций в мультимедийной аудитории (например, ауд. 430-3, 420-3) с использованием компьютерного проектора. Студентам предоставляется компьютерный курс лекций. Компьютерные технологии используются для оформления лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Текущий контроль успеваемости проводится по всем видам занятий с использованием рейтинговой системы.

6.1 . Примерные вопросы к экзамену по дисциплине

1. Принцип Гамильтона.
2. Вычисление вариаций.
3. Вывод уравнения Лагранжа из принципа гамильтона.
4. Обобщение принципа гамильтона на неконсервативные системы.
5. Основные положения СТО
6. Преобразования Лоренца
7. Ковариантная форма уравнений в СТО
8. Уравнения движения и энергии в релятивистской механике.
9. Основные положения статистической термодинамики.
10. Условия равновесия в термодинамике.
11. Система в контакте с резервуаром.
12. Равновесие между различными фазами.
13. Вычисление потенциалов в поле заданных зарядов
14. Потенциал в простейших электрических полях.
15. Поле заданных проводников.
16. Дельта-функция Дирака.

17. Электростатическое поле в вакууме.
18. Теорема Гаусса.
19. Разложение поля по мультиполям.
20. Напряженность поля в диэлектриках.
21. Уравнение Пуассона.
22. Закон БСЛ.
23. Магнитный момент
24. Магнитное поле в веществе.
25. Закон электромагнитной индукции.
26. Закон сохранения заряда.
27. Уравнения Максвелла.
28. Принцип суперпозиции и представления динамических величин.
29. Векорное пространство. Кет-векторы.
30. Скалярное произведение и линейные операторы.
31. Сопряженные, эрмитовы и др. операторы.
32. Собственные значения и наблюдаемые.
33. Оператор эволюции и уравнение Шредингера.
34. Представление Шредингера.
35. Представление Гейзенберга.
36. Понятие об элементарных частицах (лептоны, кварки и калибровочные бозоны).
37. Понятия о взаимодействиях элементарных частиц.

6.2. Вопросы для рейтинг-контролей

Рейтинг-контроль № 1

1. Принцип Гамильтона.
2. Вычисление вариаций.
3. Вывод уравнения Лагранжа из принципа гамильтона.
4. Обобщение принципа гамильтона на неконсервативные системы.
5. Основные положения СТО
6. Преобразования Лоренца
7. Ковариантная форма уравнений в СТО
8. Уравнения движения и энергии в релятивистской механике.
9. Основные положения статистической термодинамики.
10. Условия равновесия в термодинамике.

Рейтинг-контроль № 2

1. Система в контакте с резервуаром.
2. Равновесие между различными фазами.
3. Вычисление потенциалов в поле заданных зарядов
4. Потенциал в простейших электрических полях.
5. Поле заданных проводников.
6. Дельта-функция Дирака.
7. Электростатическое поле в вакууме.
8. Теорема Гаусса.
9. Разложение поля по мультиполям.
10. Напряженность поля в диэлектриках.
11. Уравнение Пуассона.
12. Закон БСЛ.
13. Магнитный момент
14. Магнитное поле в веществе.

Рейтинг-контроль № 3

1. Закон электромагнитной индукции.
2. Закон сохранения заряда.
3. Уравнения Максвелла.

4. Принцип суперпозиции и представления динамических величин.
5. Векорное пространство. Кет-векторы.
6. Скалярное произведение и линейные операторы.
7. Сопряженные, эрмитовы и др. операторы.
8. Собственные значения и наблюдаемые.
9. Оператор эволюции и уравнение Шредингера.
10. Представление Шредингера.
11. Представление Гейзенберга.
12. Понятие об элементарных частицах (лептоны, кварки и калибровочные бозоны).
11. Понятия о взаимодействиях элементарных частиц.

6.3. Вопросы к самостоятельной работе студента

1. Четырехвекторы.
2. Скалярное произведение.
3. Уравнения электродинамики в четырехмерных изображениях.
4. Передающая линия.
5. Прямоугольный волновод.
6. Граничная частота.
7. Скорость волн в волноводе.
8. Наблюдение и дектирование волн в волноводе.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Никеров, В. А. Физика. Современный курс [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Никеров. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 454 с. — 978-5-394-02349-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14114.html>
2. Виноградова, Н. Б. Квантовая физика [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Н. Б. Виноградова. — Электрон. текстовые данные. — М. : Московский педагогический государственный университет, 2015. — 148 с. — 978-5-4263-0224-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70124.html>
3. Основы механики : учеб. пособие / С.Ф. Яцун, О.Г. Локтионова, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 248 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_594397e2132e52.33055957. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/883842>

Дополнительная литература:

1. Физика. В 3 кн. Кн. 3. Строение и свойства вещества [Электронный ресурс] / Бутиков Е.И., Кондратьев А.С., Уздин В.М. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. — ISBN 978-5-9221-0109-7. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922101097.html>
2. Механика. Задачи и решения [Электронный ресурс] / А. Б. Казанцева - М.: КолосС, 2013. - (Учебники и учеб. пособия для высших учебных заведений). — ISBN 5-9532-0317-9. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5953203179.html>
3. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] / Никеров В. А. - М.: Дашков и К, 2012. — ISBN 978-5-394-00691-3. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394006913.html>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- кафедральные мультимедийные средства;
- электронные записи лекций.
- компьютеры со специализированным программным обеспечением (MatLab)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Рабочую программу составил доцент кафедры ФиПМ Прохоров А. В.

Рецензент

(представитель работодателя) Нач. НИИКО-2 ФКП «ГЛП Радуга» Антипов А.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФиПМ

Протокол № 1 от 03.09.2018 года

Заведующий кафедрой _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии направления 12.03.05 Лазерная техника и лазерные технологии

Протокол № 1 от 03.09.2018 года

Председатель комиссии _____ Аракелян С.М.
(ФИО, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой _____