



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
 высшего образования  
**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
 ФГБОУ ВО «ИГУ»  
**Кафедра общей и экспериментальной физики**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан физического факультета

/ Н.М. Буднев

17 апреля 2024 г.

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля): Б1.О.14.02 Дополнительные главы физики

Направление подготовки: 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника

Направленность (профиль) подготовки: Электроника и нанoeлектроника

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная.

Согласовано с УМК:  
 физического факультета  
 Протокол № 42 от «15» апреля 2024 г.

**Председатель:** д.ф.-м.н., профессор  
 \_\_\_\_\_ Н.М. Буднев

**Рекомендовано кафедрой:**  
общей и экспериментальной физики  
 Протокол № \_\_\_\_\_ 7  
 от «26» марта \_\_\_\_\_ 2024 г.  
**Зав. кафедрой** д.ф.-м.н., профессор  
 \_\_\_\_\_ А.А. Гаврилюк

**Иркутск 2024 г.**

## Содержание

I. Цели и задачи дисциплины (модуля).....	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО.....	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины.....	4
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля).....	6
4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов.....	7
4.1. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине .....	8
4.3. Содержание учебного материала .....	1
4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ.....	2
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС) .....	3
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.....	4
4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии).....	5
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля).....	6
а) <i>перечень литературы</i> .....	6
б) <i>периодические издания</i> .....	7
в) <i>список авторских методических разработок</i> .....	7
г) <i>базы данных, информационно-справочные и поисковые системы</i> .....	7
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).....	8
6.1. Учебно-лабораторное оборудование: .....	8
6.2. Программное обеспечение: .....	8
6.3. Технические и электронные средства: .....	8
VII. Образовательные технологии.....	8
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации .....	9

### ПРИЛОЖЕНИЕ: ФОС

## I. Цели и задачи дисциплины (модуля)

Программа разработана в соответствии с основной образовательной программой ФГОС по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника и предназначена для обеспечения курса «Дополнительные главы физики», изучаемого студентами в течение второго и третьего семестров.

Основная *цель* курса – является формирование у студентов целостного в рамках существующих естественнонаучных положений представления о различных разделах физики, обобщения и углубления знаний, полученных в рамках школьного курса..

Для достижения данной цели были поставлены *задачи*:

- ознакомление студентов с основными типами разделами курса общей физики;
- ознакомление студентов с основными принципами формирования магнитной доменной структуры и процессами ее перестройки под действием магнитных полей;
- изучение дополнительных разделов физики и их возможного инженерного применения;
- развитие у студентов общих представлений о классических и квантовых гальваномагнитных и магнитоупругих эффектах;
- изучение возможностей использования современных материалов в устройствах функциональной электроники;
- изучение принципов устройств и работы современных носителей информации, как магнитных (HDD), так и твердотельных (SSD)

## II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина “Дополнительные главы физики” является дисциплиной цикла физика и относится к обязательной части. Код учебного цикла Б1.О.14.

Дисциплина “Дополнительные главы физики” опирается на школьный курс физики и дисциплину «Математический анализ», читается параллельно с дисциплиной «Механика и молекулярная физика», дисциплиной «Электричество, магнетизм и волновая оптика».

Освоение дисциплины необходимо для освоения курсов «Физические основы электроники», «Теоретические основы электротехники», «Наноэлектроника». Общая трудоемкость - 4 зачетных единиц.

### III. Требования к результатам освоения дисциплины

Курс «Дополнительные главы физики», согласно положениям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования при подготовке бакалавра по направлению 11.03.04 Электроника и наноэлектроника, позволяет студенту приобрести следующие компетенции:

- Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности (ОПК-1)
- Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных (ОПК-2)

#### Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ОПК-1	Способен использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные свойства твердых тел и их применимость в современной технике, включая её проектирование; физические и физико-химические основы современной технологии изделий функциональной электроники и наноэлектроники в современной вычислительной технике и информационных технологиях;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах функциональной электроники и наноэлектроники, влияния этих свойств на применение современных материалов в современных устройствах; обеспечивать технологическую и конструктивную реализацию современных материалов в приборах и устройствах функциональной электроники;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами описания простейших квантовых систем, входящих в состав современных элементов электроники и наноэлектроники; методами экспериментальных</li> </ul>

		исследований параметров и характеристик современных материалов; методами обработки и оценки погрешности измерений параметров магнитных материалов функциональной электроники;
<i>ОПК-2</i>	Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных.	<p><b>Знает:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные свойства твердых тел и их применимость в современной технике, включая её проектирование; физические и физико-химические основы технологии современных изделий функциональной электроники и наноэлектроники в современной вычислительной технике и информационных технологиях;</li> </ul> <p><b>Умеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оценивать пределы применимости классического подхода, роль и важность квантовых эффектов при описании физических процессов в элементах функциональной электроники и наноэлектроники, влияния этих свойств на применение современных материалов в современных устройствах; обеспечивать технологическую и конструктивную реализацию магнитных материалов в приборах и устройствах функциональной электроники;</li> </ul> <p><b>Владеет:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами квантово - механического описания простейших квантовых систем, входящих в состав элементов электроники и наноэлектроники; методами экспериментальных исследований параметров и характеристик современных материалов; методами обработки и оценки погрешности измерений параметров магнитных материалов функциональной электроники;</li> </ul>

#### IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа,

в том числе 68 часа контактной работы.

Занятия проводятся только в очной форме обучения с применением дистанционного контроля самостоятельной работы студентов через ЭИОС факультета. Электронной и дистанционной форм обучения не предусматривается.

Форма промежуточной аттестации: зачёт.

**4.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов**

№ п/п	Раздел дисциплины/тема	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские/практические/лабораторные занятия	Консультации		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Раздел 1. Механика. Кинематика, динамика.	2	20,6	4	4	4	0	8	Опрос
2	Раздел 2. Законы сохранения энергии и импульса. Работа и мощность.	2	20,6	9,7	2,8	2,8	0	10,8	выполнение индивидуального проекта
3	Раздел 3. Гидро- и аэромеханика.	2	20,6	9,7	2,8	2,8	0	10,8	Опрос
4	Раздел 4. Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории.	2	20,6	9,7	2,8	2,8	0	10,8	выполнение индивидуального проекта
5	Раздел 5. Электростатика и электродинамика.	2	20,6	9,7	2,8	2,8	0	10,8	Опрос
6	Раздел 6. Магнитные поля, сила Лоренца. Электромагнитная индукция.	2	20,6	9,7	2,8	2,8	0	10,8	выполнение индивидуального проекта
7	Раздел 7. Основы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц.	2	20,6	9,7	2,8	2,8	0	10,8	Опрос
	Зачёт	2	0						Опрос
	КСР	0	0						
<b>Итого часов</b>			<b>144</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>0</b>	<b>76</b>	

#### 4.1. План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Семестр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
2	Разделы 1	Подготовка к опросу и разработка индивидуальных проектных заданий	В течение семестра	10,8	Опрос	[вся литература]
2	Разделы 2	Подготовка к опросу и разработка индивидуальных проектных заданий	В течение семестра	10,8	выполнение индивидуального проекта	[вся литература]
2	Разделы 3	Подготовка к опросу и разработка индивидуальных проектных заданий	В течение семестра	10,8	Опрос	[вся литература]
2	Разделы 4	Подготовка к опросу и разработка индивидуальных проектных заданий	В течение семестра	10,8	выполнение индивидуального проекта	[вся литература]
3	Разделы 5	Подготовка к опросу и разработка индивидуальных проектных заданий	В течение семестра	10,8	Опрос	[вся литература]
3	Разделы 6	Подготовка к опросу и разработка индивидуальных проектных заданий	В течение семестра	10,8	выполнение индивидуального проекта	[вся литература]
3	Разделы 7	Подготовка кратких докладов	В течение семестра	10,8	Опрос	[вся литература]
2,3	<b>Подготовка к зачёту</b>	Работа с лекционным материалом и учебной литературой	К концу семестров		Опрос	[вся литература]
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				142		



### **4.3. Содержание учебного материала**

Содержание разделов и тем дисциплины

#### **Раздел 1. Механика. Кинематика, динамика.**

1. Система отсчёта. Виды движения.
2. Равномерное движение. Графики движения.
3. Динамика. Общие замечания. Законы Ньютона.
4. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
5. Силы упругости. Закон Гука. Твёрдость, системы определения твёрдости.
6. Сила трения.
7. Движение тела по окружности.
8. Вес тела и невесомость.

#### **Раздел 2. Законы сохранения энергии и импульса. Работа и мощность.**

1. Законы сохранения. Закон сохранения импульса.
2. Механическая работа. Мощность.
3. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
4. Статика. Общие замечания. Равновесие тела в отсутствие вращения.
5. Момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения.

#### **Раздел 3. Гидро- и аэромеханика.**

1. Гидро- и аэромеханика. Давление.
2. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Закон Бернулли.

#### **Раздел 4. Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории.**

1. Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории.
2. Агрегатные состояния вещества. Температура. Абсолютная термодинамическая шкала температур.
3. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Тепловые явления.
4. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики.
5. Теплоемкость. Изменение агрегатных состояний вещества.
6. Тепловая машина. Температурные коэффициенты линейного и объемного расширения.
7. расширения.
8. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
9. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
10. Молекулярная физика и тепловые явления в примерах..

#### **Раздел 5. Электростатика и электродинамика.**

1. Основы электродинамики. Электростатика.
2. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического.
3. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
4. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
5. Электрический ток. Электродвижущая сила. Напряжение.
6. Закон Ома. Сопротивление проводников.

7. Соединение проводников и источников тока.
8. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.
9. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.

#### **Раздел 6. Магнитные поля, сила Лоренца. Электромагнитная индукция.**

1. Магнитное поле. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера.
2. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
3. Электродвигатели и генераторы тока. Трансформатор.
4. Гармонические колебания. Маятники и колебательный контур.
5. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
7. Волны. Колебания и волны в примерах.
8. Геометрическая оптика. Скорость света. Законы геометрической оптики.
9. Собирающие и рассеивающие линзы.
10. Явления интерференции, дифракции и дисперсии в оптике.

#### **Раздел 7. Основы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц.**

1. Элементы теории относительности.
2. Элементы квантовой теории. Строение атома.
3. Внешний фотоэффект.
4. Атомное ядро. Дефект массы. Энергия связи.
5. Основы ядерной энергетики. Радиоактивность.

Контроль самостоятельной работы проводится на практических занятиях и на КСР.

#### **4.3.1. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ**

№ п/п	№ раздела	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоемкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	2	3	4	5	6	7
1.	1	Механика. Кинематика, динамика	20,6	2,8	Опрос	ОПК-1, ОПК-2
2.	2	Законы сохранения энергии и импульса. Работа и мощность	20,6	2,8	выполнение индивидуального проекта	
3.	3	Гидро- и аэромеханика	20,6	2,8	Опрос	
4.	4	Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории.	20,6	2,8	выполнение индивидуального проекта	
5.	5	Электростатика и электродинамика.	20,6	2,8	Опрос	
6.	6	Магнитные поля, сила Лоренца. Электромагнитная индукция.	20,6	2,8	выполнение индивидуального проекта	

7.	7	Основы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц	20,6	2,8	Опрос	
----	---	--	------	-----	-------	--

#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1.	Механика. Кинематика, динамика.	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам.	[вся литература]	20,6
2.	Законы сохранения энергии и импульса. Работа и мощность.	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам.	[вся литература]	20,6
3.	Гидро- и аэромеханика.	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам.	[вся литература]	20,6
4.	Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической теории	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам.	[вся литература]	20,6

			работам.		
5.	Электростатика и электродинамика.	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам.	[вся литература]	20,6
6.	Магнитные поля, сила Лоренца. Электромагнитная индукция.	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам. Решение задач	[вся литература]	20,6
7.	Основы физики атома, атомного ядра и элементарных частиц	Самостоятельная подготовка по теме	Чтение литературы, выполнение индивидуального проекта, подготовка к практическим и лабораторным работам.	[вся литература]	20,6
8.	Текущие консультации				0
9.	Подготовка к зачету			вся литература	0

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Теоретические знания, полученные студентами на практических занятиях и при самостоятельном изучении курса по литературным источникам, закрепляются при выполнении практических заданий.

При выполнении практических заданий обращается особое внимание на выработку у студентов умения грамотно выполнять и оформлять документацию, умения пользоваться

научно-технической справочной литературой. Каждый студент должен подготовиться к защите своего отчета, разобравшись с теорией исследуемого явления.

Текущая работа над учебными материалами включает в себя систематизацию теоретического материала каждой практической работы, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания работы. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельной работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Закрепление всего изученного материала осуществляется на контрольной работе. Также может быть проведен опрос по всем темам курса. Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций. Широко используются элементы проектного подхода в обучении.

#### **4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) (при наличии)**

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

**V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)****а) перечень литературы***основная литература*

- 1) Сивухин Д.В. Дмитрий Сивухин: Общий курс физики. В 5-ти томах. Москва, Наука, 2022.- 560 с., ISBN 978-5-9221-1512-4 (30 экз.)
- 2) Гаврилюк А.А., Семиров А.В., Морозова Н.В., Голыгин Е.А. Магнитные свойства твердых тел. Учебное пособие. Иркутск, Изд-во ИГУ.2014.-163 с., ISBN 978-5-9624-1105-7 (19 экз.)

*дополнительная литература*

1. Тикадзуми, Сосин. Физика ферромагнетизма. Магнитные свойства вещества [Текст] / С. Тикадзуми; пер. с яп. М. В. Быстров; ред.: Г. А. Смоленский, Р. В. Писарев. - М. : Мир , 1983. - 302 с. : ил.; 22 см. - Библиогр. в конце глав. - Предм. указ.: с. 294-299. (1экз.)
2. Киттель, Чарльз. Введение в физику твердого тела [Текст] / Ч. Киттель. - 2-е изд., стер., Перепечатка с изд. 1978 г. - М. : МедиаСтар, 2006. - 791 с. : ил. ; 21 см. - Библиогр.: с. 769-791. (5 экз.)
3. Гинзбург, Илья Файвильевич. Введение в физику твердого тела [Текст]: Основы квант. механики и стат. физики с отдельными задачами физики твердого тела: Учеб. пособие / И. Ф. Гинзбург. - СПб.: Лань, 2007. - 537 с. : ил. ; 21 см. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 536-537. - ISBN 978-5-8114-0721-7 (11 экз.)
4. Боровик, Евгений Станиславович. Лекции по магнетизму [Текст] / Е. С. Боровик, В. В. Еременко, А. С. Мильнер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2005. - 511 с. : ил.; 22 см. - Библиогр.: с. 503-510. - ISBN 5-9221-0577-9 (1 экз.)
5. Дьячков, Павел Николаевич. Электронные свойства и применение нанотрубок [Электронный ресурс] / П. Н. Дьячков. - 2-е изд. - ЭВК. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2012. - (Нанотехнологии). - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-9963-1096-8 (20 экз.)

б) *периодические издания*

- нет.

в) *список авторских методических разработок*

- 1) Гаврилюк А.А., Семиров А.В., Морозова Н.В., Голыгин Е.А. Магнитные свойства твердых тел. Учебное пособие. Иркутск, Изд-во ИГУ.2014.-163 с., ISBN 978-5-9624-1105-7 (19 экз.)
- 2) В системе образовательного портала ИГУ (<http://educa.isu.ru/>) размещены методические материалы и задания по данному курсу.

г) *базы данных, информационно-справочные и поисковые системы*

- ЭЧЗ «БИБЛИОТЕХ» <HTTPS://ISU.BIBLIOTECH.RU/>
- ЭБС «ЛАНЬ» <HTTP://E.LANBOOK.COM/>
- ЭБС «РУКОНТ» <HTTP://RUCONT.RU>
- Архив научных журналов JSTOR (<http://www.jstor.org>)

## **VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Практические и лабораторные занятия по данной дисциплине проводятся в учебной аудитории по расписанию.

На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет, стандартными средствами просмотра презентаций и других материалов по курсу, студенты могут использовать собственные ноутбуки и планшеты на практических и лабораторных занятиях.

### **6.2. Программное обеспечение:**

Стандартные сервисы сети Интернет, стандартными средствами просмотра презентаций и других материалов по курсу, пакет офисных программ Libre Office (лицензия GNU), kiCAD (электросхемаически САПР, лицензия GNU)

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Для проведения практических и лекционных занятий в качестве демонстрационного оборудования используются проектор, экран и меловая доска. Используются современные образовательные технологии: информационные (лекции и презентации в Libre Office, Power Point), проектные (мультимедиа, видео, документальные фильмы). Использование глобальной компьютерной сети позволяет обеспечить доступность Интернет-ресурсов и реализовать самостоятельную работу студентов, в ходе которой они могут вычитывать научные статьи по темам курса. На лекциях могут использоваться мультимедийные средства.

На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с неограниченным доступом в Интернет.

Материалы: научные статьи и монографии из рецензируемых журналов, рассматривающие современные подходы и исследования в области магнитных материалов, современного электронного оборудования, применяемого в современной физике и электроники.

## **VII. Образовательные технологии**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по реализации компетентностного подхода, в учебном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Интерактивные формы работы на учебных занятиях предусматривают активную позицию студентов при изучении материала, например, самостоятельно подготовить дополнение к теме и вынести его на обсуждение, провести дискуссию, включить элементы собственных научных исследований и сделать краткую презентацию своих наработок. Все это формирует



способности применять знания, умения и личностные качества для успешной деятельности в области современной физики и электроники.

По материалам работы студенты приобретают исследовательские навыки, необходимые для работы по междисциплинарным направлениям, после получения базового образования и формируют компетенцию готовности выявить естественнонаучную сущность проблем, компетенцию готовности использовать методы теоретической и экспериментальной физики в профессиональной деятельности.

Программа основана на использовании современных образовательных технологий: информационных (лекции и презентации в Power Point), проектных (мультимедиа, видео), дистанционные, научно-исследовательской направленности и т. п.

На лекциях и практических занятиях используются активные методы обучения (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций). Применяются методы проектного подхода при изучении разделов и подготовки индивидуальных проектов студентов.

### **VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации**

Фонд оценочных средств (ФОС) представлен в приложении.

#### 8.1.1. Оценочные средства для входного контроля

Проводится опрос на первом занятии.

#### 8.1.2. Оценочные средства текущего контроля

Содержание учебного материала разделено на дидактические единицы (ДЕ) – предметные темы, подлежащие обязательному изучению и усвоению в процессе обучения. Учитывается промежуточная аттестация по итогам самостоятельной работы, предусмотренной программой курса.

Примерные тестовые задания по астрономии приведены в фондах оценочных средств (в приложении).

#### 8.1.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.

Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Опрос	Раздел 1	ОПК-1, ОПК-2
2.	Выполнение индивидуального	Раздел 2	ОПК-1, ОПК-2

	проекта		
3.	Опрос	Раздел 3	ОПК-1, ОПК-2
4.	Выполнение индивидуального проекта	Раздел 4	ОПК-1, ОПК-2
5.	Опрос	Раздел 5	ОПК-1, ОПК-2
6.	Выполнение индивидуального проекта	Раздел 6	ОПК-1, ОПК-2
7.	Опрос	Раздел 7	ОПК-1, ОПК-2
8.	Зачет, опрос	Все темы	ОПК-1, ОПК-2

Примерный список вопросов и упражнений к зачёту

1. Система отсчёта. Виды движения.
2. Равномерное движение. Графики движения.
3. Динамика. Общие замечания. Законы Ньютона.
4. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести.
5. Силы упругости. Закон Гука. Твёрдость, системы определения твёрдости.
6. Сила трения.
7. Движение тела по окружности.
8. Вес тела и невесомость.
9. Законы сохранения. Закон сохранения импульса.
10. Механическая работа. Мощность.
11. Энергия. Закон сохранения механической энергии.
12. Статика. Общие замечания. Равновесие тела в отсутствие вращения.
13. Момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось
14. вращения.
15. Гидро- и аэромеханика. Давление.
16. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Закон Бернулли.
17. Молекулярная физика. Основные положения молекулярно-кинетической
18. теории.
19. Агрегатные состояния вещества. Температура. Абсолютная термодинамическая
- шкала температур.
20. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Тепловые явления.
21. Внутренняя энергия системы. Первое начало термодинамики.
22. Теплоемкость. Изменение агрегатных состояний вещества.
23. Тепловая машина. Температурные коэффициенты линейного и объемного
24. расширения.
25. Насыщенные и ненасыщенные пары. Влажность воздуха.
26. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления.
27. Молекулярная физика и тепловые явления в примерах.
28. Основы электродинамики. Электростатика.
29. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электрического.
30. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
31. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля.
32. Электрический ток. Электродвижущая сила. Напряжение.
33. Закон Ома. Сопротивление проводников.
34. Соединение проводников и источников тока.
35. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.
36. Электрический ток в растворах и расплавах электролитов. Закон электролиза.
37. Магнитное поле. Сила Лоренца. Магнитная индукция. Сила Ампера.

38. Магнитный поток. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
39. Электродвигатели и генераторы тока. Трансформатор.
40. Гармонические колебания. Маятники и колебательный
41. контур.
42. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс.
43. Волны. Колебания и волны в примерах.
44. Геометрическая оптика. Скорость света. Законы геометрической оптики.
45. Собирающие и рассеивающие линзы.
46. Явления интерференции, дифракции и дисперсии в оптике.
47. Элементы теории относительности.
48. Элементы квантовой теории. Строение атома.
49. Внешний фотоэффект.
50. Атомное ядро. Дефект массы. Энергия связи.
51. Основы ядерной энергетики. Радиоактивность

№ 1

Магнитные поля действуют на...

Выберете все верные варианты ответов.

- 1). Заряженные частицы
- 2). Движущиеся заряженные частицы
- 3). Поляризованные диэлектрики.
- 4). Проводник с током

Верные ответы 2, 4.

№ 2

Условия равновесия твёрдых тел:

Выберете все верные варианты ответов.

- 1). Сумма всех сил, действующих на тело, равна нулю.
- 2). Сумма моментов сил, равна нулю.
- 3). Тело движется без ускорения.
- 4). Сила трения качения больше силы трения покоя.

Верные ответы 1, 2

№ 3

Силы трения качения и силы трения покоя имеют какую природу (по видам фундаментального взаимодействия):

- 1). Гравитационную.
- 2). Электромагнитную.
- 3). Слабую.
- 4). Сильную.

Верный ответ - 2

№ 4

Один из первых успешных опытов, объясняющий природу атома был произведен (1909-1919)? На пластинку направлялся поток альфа-частиц и далее исследовалось отражение этих частиц от пластинки.

- 1). Томпсона
- 2). Ферми
- 3). Планка
- 4). Резерфорда.

Верный ответ - 4

**Разработчики:**

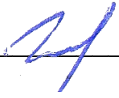
  
\_\_\_\_\_

доцент, к.ф.-м.н.  
(занимаемая должность)

Е.А. Гольгин  
(инициалы, фамилия)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника.

Программа рассмотрена на заседании кафедры общей и экспериментальной физики ИГУ  
Протокол № 7 от 26. 03.2024 г.

Протокол № 7, зав. кафедрой \_\_\_\_\_  А.А. Гаврилюк

**Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.**