

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Титов С.В.

(Подпись)

«25» июня 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

М1.О.03.04 ИЗБРАННЫЕ ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ
И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ ФИЗИКИ

Направление подготовки: 44.04.01 Педагогическое образование

Направленность (магистерская программа): «Физическое образование»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Пенза, 2019

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики» является совершенствование знаний, умений и навыков обучающихся, полученных ими на предыдущей ступени высшего образования в области общей и экспериментальной физики.

Формируемые дисциплиной знания, умения и навыки готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщённых трудовых функций (трудовых функций):

– А. Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования (А/01.6. Общепедагогическая. Обучение) (01.001 Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 декабря 2013 г., регистрационный № 30550), с изменениями, внесёнными приказами Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 декабря 2014 г. № 1115н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 19 февраля 2015 г., регистрационный № 36091) и от 5 августа 2016 г. № 422н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 августа 2016 г., регистрационный № 43326));

– А. Преподавание по дополнительным общеобразовательным программам (А/05.6 Разработка программно-методического обеспечения реализации дополнительной общеобразовательной программы) (01.003 Профессиональный стандарт «Педагог дополнительного образования детей и взрослых», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 613н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38994));

– А. Преподавание по программам профессионального обучения, среднего профессионального образования (СПО) и дополнительным профессиональным программам (ДПП), ориентированным на соответствующий уровень квалификации (А/01.6. Организация учебной деятельности обучающихся по освоению учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) программ профессионального обучения, СПО и (или) ДПП) (01.004 Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», утверждённый приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2015 г., регистрационный № 38993)).

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО магистратуры

Дисциплина «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных у обучающихся на предыдущей ступени высшего образования.

Освоение данной дисциплины является необходимым для изучения следующих дисциплин: «Избранные вопросы современной физики», «Избранные вопросы школьной физики», «Методика обучения физике одарённых детей», «Методика подготовки школьников к решению олимпиадных задач по физике», «Физико-техническое конструирование»/«Физика низкоразмерных полупроводниковых структур», «Методология исследования по теории и методике обучения физике»/«Взаимосвязь традиционных и информационных технологий в обучении физике», – а также прохождения следующих практик: «Учебная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика

(педагогическая)», «Учебная практика (технологическая)», «Производственная практика (проектно-технологическая)», «Производственная практика (научно-исследовательская работа)», «Производственная практика (преддипломная)».

3. Результаты освоения дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименования компетенций	Индикаторы достижения компетенций (закреплённые за дисциплиной)	В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
1	2	3	4
ПК-1	Способен проектировать образовательные программы различных уровней в соответствии с современными методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса.	ПК-1.1. Демонстрирует знание предметного материала, основ физических и методических теорий, перспективных направлений развития физики и методики её преподавания для формирования содержания образовательных программ (базового и углубленного уровней) на ступени среднего общего образования и программ дополнительного физического образования.	<u>Знать:</u> основы классических и современных физических теорий, приоритетные направления развития физики. <u>Уметь:</u> решать задачи по общей и экспериментальной физике. <u>Владеть:</u> навыками работы с физическим оборудованием различной степени сложности.
ПК-4	Способен проводить исследования в предметной области научного знания и в сфере образования, разрабатывать инновационные механизмы и инструментарий для решения научных задач.	ПК-4.1. Демонстрирует знание особенностей проведения исследований в области физики и физического образования.	<u>Знать:</u> особенности проведения исследований в области физики. <u>Уметь:</u> проводить физические эксперименты согласно требованиям техники безопасности, вносить изменения в существующие методики измерения, предлагать новые.
		ПК-4.2. Решает исследовательские задачи с учётом содержательного и организационного контекстов.	<u>Уметь:</u> адаптировать и применять научные и учебно-методические материалы для решения конкретных учебно-исследовательских задач. <u>Владеть:</u> современными информационно-коммуникационными технологиями для получения достоверной информации, анализа имеющихся точек зрения на решение научно-исследовательских и

			учебно- исследовательских задач.
--	--	--	-------------------------------------

4. Структура и содержание дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоёмкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по нед. семестра) Формы промежуточной ат- тестации (по семестрам)			
				Контактная работа				Самостоятельная работа								
				Всего	Лекции	Лабораторные занятия*	Другие виды контактной работы	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям, в том числе собеседованию	Подготовка к тестированию	Подготовка доклада	Подготовка к экзамену	Собеседование	Проверка тестов	Защита доклада	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1	Раздел I. Механика	1	1-4	12	4	8		32	32							
1.1	Тема 1.1. Статика. Условия равновесия твёрдых тел. Равновесие тел с трением. Верёвка, накрученная на цилиндр. Определение положения центра тяжести твёрдых тел.	1	1,2	6	2	4		16	16				2			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1.2	Тема 1.2. Динамика. Криволинейное движение тела в среде без сопротивления и в сопротивляющейся среде. Движение математического маятника в сопротивляющейся среде.	1	3,4	6	2	4		16	16				4		
2	Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика	1	5-8	12	4	8		32	32						
2.1	Тема 2.1. Фазовые переходы первого и второго родов.	1	5,6	6	2	4		16	16				6		
2.2	Тема 2.2. Осмотическое давление.	1	7,8	6	2	4		16	16				8		
3	Раздел III. Электродинамика	1	9-12	12	4	8		32	16	8	8				
3.1	Тема 3.1. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический и обратный пьезоэлектрический эффекты.	1	9, 10	6	2	4		16	8		8		10		9
3/2	Тема 3.2. Магнетики. Влияние формы тела на намагничивание. Диамагнетизм, парамагнетизм. Ферромагнетизм. Ферриты. Магнитомеханические и механомагнитные явления.	1	11, 12	6	2	4		16	8	8			12	11	
4	Раздел IV. Квантовая физика	1	13	3	1	2		6,4	6,4						
4.1	Тема 4.1. Люминесценция. Сверхпроводимость. Эффект Джозефсона. Зонная теория твёрдых тел. Контактные явления.	1	13	3	1	2		6,4	6,4						

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
	<i>Подготовка к экзамену</i>							36				36			
	Общая трудоёмкость 180 часов	1 сем.	1-13 нед.	39	13	26	2,6	138,4	86,4	8	8	36	Промежуточная аттестация		
													Форма	Се- местр	
														Экзамен	1

* Темы строго соответствуют только занятиям лекционного типа. Лабораторные работы могут выполняться согласно отдельному специально составленному графику.

4.2. Содержание дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»

Раздел I. Механика

Тема 1.1. Статика. Условия равновесия твёрдых тел. Равновесие тел с трением. Верёвка, накрученная на цилиндр. Определение положения центра тяжести твёрдых тел.

Тема 1.2. Динамика. Криволинейное движение тела в среде без сопротивления и в сопротивляющейся среде. Движение математического маятника в сопротивляющейся среде.

Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика

Тема 2.1. Фазовые переходы первого и второго родов.

Тема 2.2. Осмотическое давление.

Раздел III. Электродинамика

Тема 3.1. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический и обратный пьезоэлектрический эффекты.

Тема 3.2. Магнетики. Влияние формы тела на намагничивание. Диамагнетизм, парамагнетизм. Ферромагнетизм. Ферриты. Магнитомеханические и механомагнитные явления.

Раздел IV. Квантовая физика

Тема 4.1. Люминесценция. Сверхпроводимость. Эффект Джозефсона. Зонная теория твёрдых тел. Контактные явления.

5. Образовательные технологии

В ходе освоения дисциплины при проведении аудиторных занятий используются образовательные технологии, предусматривающие такие методы и формы изучения материала как лекция, лабораторное занятие, включающие активные и интерактивные формы занятий (занятия, проводимые в интерактивной форме составляют 25 % от общего количества аудиторных занятий).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т. д.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

**Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины
«Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1	2	3	4	5	6
1,2	Тема 1.1. Статика. Условия равновесия твёрдых тел.	Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к собеседованию.	Изучить материал лекции № 1. Подготовиться к собеседованию.	[Ошибка! Источник ссылки не найден.], материалы учебного пор-	16

	Равновесие тел с трением. Верёвка, накрученная на цилиндр. Определение положения центра тяжести твёрдых тел.		нию № 1.	тала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	
3,4	Тема 1.2. Динамика. Криволинейное движение тела в среде без сопротивления и в сопротивляющейся среде. Движение математического маятника в сопротивляющейся среде.	Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к собеседованию.	Изучить материал лекции № 2. Подготовиться к собеседованию № 2.	[Ошибка! Источник ссылки не найден.], материалы учебного портала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	16
5,6	Тема 2.1. Фазовые переходы первого и второго родов.	Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к собеседованию.	Изучить материал лекции № 3. Подготовиться к собеседованию № 3.	[Ошибка! Источник ссылки не найден.], материалы учебного портала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	16
7,8	Тема 2.2. Осмотическое давление.	Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к собеседованию.	Изучить материал лекции № 4. Подготовиться к собеседованию № 4.	[Ошибка! Источник ссылки не найден.], материалы учебного портала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	16
9,10	Тема 3.1. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический и обратный пьезоэлектрический эффекты.	Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка к собеседованию. Подготовка доклада.	Изучить материал лекции № 5. Подготовиться к собеседованию № 5. Подготовить доклад.	[Ошибка! Источник ссылки не найден.], материалы учебного портала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	8
11,	Тема 3.2.	Подготовка к	Изучить мате-	[Ошибка! Ис-	8

12	Магнетики. Влияние формы тела на намагничивание. Диамагнетизм, парамагнетизм. Ферромагнетизм. Ферриты. Магнитомеханические и механомагнитные явления.	аудиторным занятиям. Подготовка к собеседованию. Подготовка к тестированию.	риал лекции № 6. Подготовиться к собеседованию № 16 Подготовиться к тесту.	точник ссылки не найден.], материалы учебного портала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	
13	Тема 4.1. Люминесценция. Сверхпроводимость. Эффект Джозефсона. Зонная теория твёрдых тел. Контактные явления.	Подготовка к аудиторным занятиям.	Изучить материал лекции № 7. Подготовиться к экзамену.	[Ошибка! Источник ссылки не найден.] , материалы учебного портала ПГУ http://moodle.pnzgu.ru/	6,4

Примечание: указан минимальный объём литературы из основного списка (полный список литературы приведён ниже).

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Виды самостоятельной работы студентов:

1. Работа с научной и учебно-методической литературой (указывается ниже).

Работа с научной и учебно-методической литературой является важным элементом при изучении вопросов общей и экспериментальной физики. Изучение научных и учебно-методических публикаций по соответствующим темам обеспечивает качественную подготовку обучающихся к занятиям и всем формам отчётности.

2. Подготовка к аудиторным занятиям (в частности, лабораторным занятиям).

При подготовке к аудиторным занятиям обучающиеся могут широко использовать материалы соответствующего курса учебного портала ПГУ <http://moodle.pnzgu.ru/>.

3. Подготовка к тестам и прохождению тестирования обучающего и контролирующего характера.

4. Подготовка и защита докладов.

5. Подготовка к экзамену.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п/п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование ¹ , тестирование ² , защита доклада ³ , экзамен.	Раздел I. Механика	ПК-1, ПК-4
1.1	Собеседование № 1. Тестирование. Экзамен.	Тема 1.1. Статика. Условия равновесия твёрдых тел. Равновесие тел с трением. Верёвка, накрученная на цилиндр. Определение положения центра тяжести твёрдых тел.	ПК-1, ПК-4
1.2	Собеседование № 2. Тестирование. Экзамен.	Тема 1.2. Динамика. Криволинейное движение тела в среде без сопротивления и в сопротивляющейся среде. Движение математического маятника в сопротивляющейся среде.	ПК-1, ПК-4
2	Собеседование, тестирование, защита доклада, экзамен.	Раздел II. Молекулярная физика и термодинамика	ПК-1, ПК-4
2.1	Собеседование № 3. Тестирование. Экзамен.	Тема 2.1. Фазовые переходы первого и второго родов.	ПК-1, ПК-4
2.2	Собеседование № 4. Тестирование. Экзамен.	Тема 2.2. Осмотическое давление.	ПК-1, ПК-4
3	Собеседование, тестирование, защита доклада, экзамен.	Раздел III. Электродинамика	ПК-1, ПК-4
3.1	Собеседование № 5. Тестирование. Экзамен.	Тема 3.1. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрический и обратный пьезоэлектрический эффекты.	ПК-1, ПК-4
3.2	Собеседование № 4. Тестирование. Экзамен.	Тема 3.2. Магнетики. Влияние формы тела на намагничивание. Диамагнетизм, парамагнетизм. Ферромагнетизм. Ферриты. Магнитомеханические и механомагнитные явления.	ПК-1, ПК-4
4	Собеседование, экзамен.	Раздел IV. Квантовая физика	ПК-1, ПК-4

¹ Собеседования в рабочей программе распределены согласно учебным неделям, поэтому в них могут входить вопросы, относящиеся к блоку тем, пройденных к данному моменту времени.

² Тесты в рабочей программе распределены согласно учебным неделям, поэтому в них могут входить вопросы, относящиеся к блоку тем, пройденных к данному моменту времени.

³ Обучающиеся получают доклады на индивидуальные темы.

4.1	Экзамен.	Тема 4.1. Люминесценция. Сверхпроводимость. Эффект Джозефсона. Зонная теория твёрдых тел. Контактные явления.	ПК-1, ПК-4
-----	----------	---	---------------

Материалы для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации составляют отдельный документ – «Фонд оценочных средств по дисциплине «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»».

Демонстрационные варианты оценочных средств для каждого вида контроля – см. <http://moodle.pnzgu.ru/course/view.php?id=52930#section-6>.

7. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики»

а) Учебная литература:

– *основная:*

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 1 / И. В. Савельев. – М.: КНОРУС, 2009. – 528 с.
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 2 / И. В. Савельев. – М.: КНОРУС, 2009. – 576 с.
3. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 3 / И. В. Савельев. – М.: КНОРУС, 2009. – 368 с.
4. Савельев, И. В. Курс общей физики. Т. 4 / И. В. Савельев. – М.: КНОРУС, 2009. – 384 с.
5. Трофимова, Т. И. Курс физики / Т. И. Трофимова. – М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 560 с.
6. Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики с решениями / Т. И. Трофимова. – М.: Высшая школа, 2008. – 405 с.
7. Чертов, А. Г. Задачник по физике / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. – М.: Высшая школа, 1981. – 496 с.

– *дополнительная:*

8. Детлаф, А. А. Курс физики / А. А. Детлаф. – М.: Высшая школа, 1979. – 511 с.
9. Барсуков, О. А. Основы атомной физики / О. А. Барсуков, М. А. Ельяшевич. – М.: КДУ, 2006. – 352 с.

б) Интернет-ресурсы:

1. eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (<http://window.edu.ru>).
3. Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе (<https://journals.ioffe.ru>).
4. Успехи физических наук (<http://ufn.ru>).
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).
6. Электронная библиотека Пензенского государственного университета (<http://elib.pnzgu.ru>).
7. Электронная учебная физико-математическая библиотека сайта EqWorld (<http://eqworld.ipmnet.ru>).
8. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»» (<http://e.lanbook.com>).

в) Программное обеспечение:

1. Microsoft Word 2007.
2. Microsoft Excel 2007.
3. Microsoft PowerPoint 2007.

г) Другое материально-техническое обеспечение:


1. Лекционная аудитория, оснащённая мультимедийным и демонстрационным оборудованием.

2. Лабораторное оборудование лабораторий механики и молекулярной физики (ауд. № 13-26), электричества и магнетизма (ауд. 13-24), оптики и квантовой физики (ауд. 13-12).

Рабочая программа дисциплины «Избранные вопросы общей и экспериментальной физики» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. № 126.

Программу составил:

Киндаев Алексей Александрович, доцент кафедры

«Общая физика и методика обучения физике»  Киндаев А.А.

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

Программа одобрена на заседании кафедры «Общая физика и методика обучения физике»

Протокол № 13

от «24» июня 2019 года

Зав. кафедрой ОФиМОФ

 Казаков А.Ю.

Программа одобрена методической комиссией
факультета физико-математических и естественных наук

Протокол № 10

от «25» июня 2019 года

Председатель методической комиссии
факультета физико-математических и естественных наук

 Родионов М.А.

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата)	Внесённые изменения	Подпись зав. кафедрой