Министерство науки и высшего образования Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Северо-Осетинский государственный университет имени Коста Левановича Хетагурова»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ А.М. Дигурова

«28» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Специальный физический практикум»

Направление 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профили: Физика. Математика.

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

(год начала подготовки 2016 год)

Владикавказ 2020

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 февраля 2016 г. №91, учебным планом подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 –Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки. Профиль подготовки – Физика, математика), утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «СОГУ» (протокол № 9 от 30 апреля 2020 г.).

Составитель: Дзеранов Б.В.

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры физики конденсированного состояния (протокол № 9 от 18 июня 2020г.)
Зав. кафедрой _____ Т.Т. Магкоев

Одобрена советом физико-технического факультета
(протокол № 6 от «27» июня 2020г.)
Председатель совета факультета _____ И.В. Тваури

1. Структура, и общая трудоемкость дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы (72 часа).

	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Курс	4	
Семестр	7	
Лекции	-	
Практические(семинарские) занятия	36	
Лабораторные занятия	-	
Консультации	-	
Итого аудиторных занятий	36	
Самостоятельная работа	36	
Курсовая работа	-	
Форма контроля		
Экзамен	-	
Зачет	+	
Общее количество часов	72	

2. Цели освоения дисциплины

Цели освоения учебной дисциплины: изучение фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики, формирование у студентов целостных научных представлений о физических процессах и явлениях, происходящих в природе, и естественнонаучного мировоззрения самостоятельно строить физические и математические модели для решения конкретных естественнонаучных задач.

Задачи дисциплины: выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности; использовать физические приборы и оборудование для постановки и проведения физического эксперимента.

3.Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Специальный физический практикум» является дисциплиной (Б1.В.ДВ.23.01) по выбору вариативной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки: 44.03.05 - «Педагогическое образование». Дисциплина «Специальный физический практикум» читается на 4 курсе в 7 семестре очной формы обучения.

4. Требования к результатам освоения дисциплины (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс освоения дисциплины направлен на освоение следующих компетенций (ОК-3, ПК-2; ПК-4):

– владение базовыми общепрофессиональными теоретическими знаниями о физическом практикуме;

– владение основными методами постановки физического эксперимента с помощью лабораторного оборудования и аппаратуры;

– освоение теоретических и прикладных аспектов дисциплины в целях модернизации лабораторного оборудования для проведения СК специального физического эксперимента.

Тематический план включает практические занятия. Для лучшего усвоения программного материала студенты используют рекомендованную преподавателями основную и дополнительную литературу, готовят рефераты, доклады, участвуют в ежегодных студенческих конференциях. По вопросам, составленным преподавателем, студенты готовятся к зачету.

В ходе изучения курса студенты должны:

Знать:

- современные методы постановки физического эксперимента с помощью лабораторного оборудования и аппаратуры

Уметь:

- осуществлять модернизацию лабораторного оборудования для проведения СК специального физического эксперимента
- применять методы и приемы постановки физического эксперимента с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта.

Владеть:

- навыками использования универсального лабораторного оборудования для проведения уникального физического эксперимента.

5. Содержание и учебно-методическая карта дисциплины

Номер недели	Наименование тем (вопросов), изучаемых по данной дисциплине	Занятия		Самостоятельная работа студентов		Формы контроля	Количество баллов		литература
		л	пр	Содержание	Часы		min	max	
1	Предмет и задачи курса		2	Цель и задачи курса. Методологическая основа данного курса.		вопросы в рубежной контрольной	0	6	[2],[3]
2	Лабораторная работа № 1. Градуировка спектральной установки		4	Градуировка спектральной установки	6	Вопросы в рубежной контрольной	0	6	[1],[2],[3]
3	Лабораторная работа № 2. Исследование спектральных особенностей электролюминесценции порошкового сульфида цинка		6	Исследование спектральных особенностей электролюминесценции порошкового сульфида цинка	6		0	6	[2],[3]
4	Лабораторная работа № 3. Определение оптических параметров светодиода		6	Определение оптических параметров светодиода	6		0	6	[2],[3]
5	Лабораторная работа № 4. Определение параметров полупроводниковой структуры n–n-типа		6	Определение параметров полупроводниковой структуры n–n-типа	6		0	6	[1],[2],[3]
6	Лабораторная работа № 5.		6	Электрооптиче	6		0	6	[1],[2],[3]

	Электрооптические свойства фоторезистора с инжекционным усилением фототока на основе монокристаллического сульфида кадмия			ские свойства фоторезистора с инжекционным усилением фототока на основе монокристалли ческого сульфида кадмия					
7	Лабораторная работа № 6. Измерение электрических характеристик продольного фоторезистора при переменном напряжении питания.		6	Измерение электрических характеристик продольного фоторезистора при переменном напряжении питания.	6		0	6	[1],[2],[3]
	ИТОГО		36		36		0	50	

6. Образовательные технологии

Лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов.

Используются интерактивные методы обучения: творческие задания, разработка проектов, исследовательский метод обучения, круглые столы, диспуты, семинары.

№	Наименование основных методов	Краткое описание и примеры, использования в темах и разделах, место проведения
1.	Применение электронных мультимедийных наглядных материалов	Применение фрагментов научно-популярных фильмов (физико-математические явления и процессы)
2.	Ориентация содержания на новейшие научные достижения в области физики, математики и других технических наук	Преподавание ориентировано на объективные научно доказанные представления о физико-математических явлениях и процессов.
3.	Применение активных методов обучения, на основе опыта и др.	Лабораторные занятия проводятся форме беседы с элементами диспута. В соответствии с теоретическими положениями тем лабораторных, студенты подготавливают доклады с примерами тех или иных физико-математических явлений и процессов.
4	Тренинг и тестирование.	Эти методы занимают важное место на протяжении всего периода обучения, так как каждая новая дисциплина имеет свой набор ключевых слов, понятий и терминов.

7. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.

Текущий контроль осуществляется по итогам самостоятельной работы, которая реализуется в виде проработки разделов программы, не освещенных на лабораторных работах, и подготовки к ним, а также по итогам выполнения лабораторных работ.

Для повышения эффективности самостоятельной работы и самоконтроля студентам предоставляются списки основной и дополнительной литературы, вспомогательные материалы в виде методических указаний к выполнению лабораторных работ с контрольными вопросами и тестами.

В системе «MOODLE» размещены основные и дополнительные материалы по дисциплине, контрольные задания, в том числе тесты, новейшие достижения физической науки, видео-ролики некоторых физико-математических явлений и процессов..

Интернет-ресурсы, перечень вопросов к зачету.

В соответствии с Нормативно-методическими материалами рейтинговой системы СОГУ оценка качества работы студентов осуществляется в процессе двух рубежных аттестаций на 9 и 19 неделях в форме тестирования и итогового зачета.

Форма итогового контроля –зачет (25 баллов). Текущий контроль – (25+25). Рубежный рейтинговый контроль – (25+25 баллов). Всего: 100 баллов

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

8. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, рубежной аттестации и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Вопросы к зачету по дисциплине «Специальный физический практикум».

1. Дать определение электролюминесценции.
2. Люминесценция твердых тел
3. На какие этапы разделяется процесс люминесценции?
4. Рассказать подробно о каждом этапе процесса люминесценции.
5. Исследование параметров вырожденного двумерного электронного газа на основе изучения осциллирующих зависимостей магнитосопротивления.
6. Исследование эффекта Холла в полупроводниках. Исследование туннельного эффекта в туннельном диоде.
7. Измерение массы атома углерода с помощью квадрупольного масс-спектрометра.
8. Проведение количественного спектрального анализа сплавов с помощью стилометра
9. Исследование туннельного эффекта в туннельном диоде.
10. Определение ориентации кристалла поваренной соли методом Лауэ.
11. Измерение магнитного момента постоянного магнита методом крутильных колебаний. Исследование диэлектрических свойств различных материалов.
12. Изучение характеристик рентгеновских трубок.
13. Градуировка спектральной установки
14. Исследование спектральных особенностей электролюминесценции порошкового сульфида цинка
15. Определение оптических параметров светодиода
16. Определение параметров полупроводниковой структуры n–n-типа
17. Электрооптические свойства фоторезистора с инжекционным усилением фототока на основе монокристаллического сульфида кадмия
18. Измерение электрических характеристик продольного фоторезистора при переменном напряжении питания.

Вопросы для самопроверки

\

1. Дайте определения упругим и пластическим деформациям
2. Дайте определения модулю Юнга.
3.Назовите методы его измерения
4. Сформулируйте понятия объёмной плотности энергии упругих деформаций
5. Опишите принцип работы электронного микроскопа
6. Назовите факторы, которыми вызвано ограничение увеличение оптического микроскопа?
7. Корпускулярно-волновой дуализм частиц. Сформулируйте закон
8. Сформулируйте принцип неопределенностей Гейзенберга
9. Гальваномагнитный эффект. Дайте его характеристику
10. Опишите туннельный эффект в полупроводниках. Расскажите о расчете погрешностей и принципе выполнения работы
11. Сформулируйте методы спектрального анализа
12. Параметры и характеристики дифракционной решетки. Выведите уравнения дифракционной решетки
13. Диэлектрическая спектроскопия. Дайте определения и сформулируйте основные законы
14. Назовите основные принципы спектроскопии глубоких уровней. Каким образом эти принципы вы будите излагать
15. Гистерезисные явления в ферромагнетиках
16. Назовите физический смысл площади петли гистерезиса. Каким образом эту теорию вы будите излагать
17. Чем обусловлена доменная структура ферромагнетиков?
18. Охарактеризуйте метод диаграмм Лауэ. Каким образом этот метод вы будите излагать
19. Выведите формулу Брэгга-Вульфа
20. Сплошной рентгеновский спектр. Дайте определения, назовите свойства
21. Дайте характеристику коротковолновой границе рентгеновского спектра Расскажи об устройстве рентгеновской трубки и продемонстрируйте работу рентгеновской трубки
22. Рентгеноструктурный анализ. Сформулируйте основные принципы. Как эти принципы вы будите излагать
23. Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей
24. Сформулируйте теоремы о циркуляции вектора в магнитных полях
25. Опишите принцип работы квадрупольного фильтра масс. Расскажите о расчете погрешностей и принципе выполнения работы
26. Сформулируйте определение квадрупольного потенциала.
27. Оптическая система микроскопа. Выведите основной закон
28. Сформулируйте закон построения оптическая система лазера
29. Проанализируйте типы интерферометров. Расскажите о расчете погрешностей и принципе выполнения работы
30. Дайте определения упругой и пластической деформации. Объясните принцип выполнен

Словарь терминов (глоссарий) по дисциплине «Специальный физический практикум»

Гравитационная сила – это сила притяжения тел друг к другу
Электромагнитные силы – это сила притяжения между частицами, имеющие электрические заряды
Ядерные силы – это силы, действующие внутри ядра
Момент силы – это взятое со значком «плюс» или «минус» произведение силы на ее плечо
Кинематика – это раздел механики, изучающий способы описание движений и связь между величинами, характеризующими эти движения
Радиус – **вектор** – это направленный отрезок, проведенный из начала координат в данную точку
Траектория – это линия, по которой движется точка
Перемещение – направленный отрезок, проведенный из начального положения в конечное
Поступательное движение – это движение, при котором любая прямая, проведенная в теле, перемещается параллельно самой себе
Материальная точка – это тело размерами, которого можно пренебречь
Деформация – это изменение формы и объема тела
Импульс тел – это величина равная произведению массы на его скорость
Реактивное движение – это движение тела – возникающее при отделении некоторой его части с определенной скоростью относительного тела
Момент силы – это взятое со знаком «плюс» или «минус» произведение модуля силы на ее плечо
Плечо силы – это длина перпендикуляра опущенного из оси вращения на линию действия силы
Макроскопическое тело – это состоящее из большого числа молекул
Моль – это количество вещества, в котором содержится столько же атомов и молекул содержится в 1/12 массы атома углерода
Молярная масса – это масса вещества, взятая в количестве 1 моля
Относительная молекулярная масса – это отношение массы молекулярного вещества к массы атома углерода
Количество вещества – это отношение массы вещества к его молярной массе
Броуновское движение – это тепловое движение взвешенных в жидкости или газе частиц
Идеальный газ – это газ взаимодействие, между молекулами которого пренебрежительно мало
Тепловое равновесие – это состояние, при котором все макроскопические параметры сколь удобно остаются неизменными
Абсолютная шкала температур – это шкала Кельвин
Абсолютный нуль температуры – это предельная температура, при которой давление идеального газа обращается в нуль при фиксированном объеме или объем идеального газа стремится к 0 при изменном давлении, называют **абсолютным нулем температуры**
Постоянная Больцмана – это постоянная, которая связывает температуру в энергетических единицах с температурой в Кельвинах
Газовые законы – это количественная зависимость между двумя параметрами газа при фиксированном значении третьего параметра
Изотермический процесс – это процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянной температуре

Изобарный процесс – это процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном давлении

Изохорный процесс – это процесс изменения состояния термодинамической системы при постоянном объеме

Парциальное давление – это давление, которое производил бы водяной пар, если все остальные газы отсутствовали

Психрометр и Гигрометр – это приборы, с помощью которых можно измерить относительную влажность воздуха

Аморфные тела – это тела без строгого порядка в расположение атомов

Анизотропия – это зависимость физических свойств от выбранного в кристалле направления

Удельная теплоемкость – это количество теплоты, которое получает и отдает один кг вещества при нагревании на 1 К

Элементарный заряд – это минимальный заряд

Протон – элементарная частица, имеющая положительный заряд

Электрон – элементарная частица, имеющая отрицательный заряд

Кулон – это заряд, проходящий за 1 с через поперечное сечение проводника при силе тока 1 А

Проводники – это вещества, хорошо проводящие электрический ток

Диэлектрики – (изоляторы) – это вещества, не проводящие электрический ток

Электрический диполь – это совокупность двух точечных зарядов, равных по модулю и противоположных по знаку, находящихся на некотором расстоянии друг от друга

Потенциал – это отношение потенциальной энергии заряда в поле к этому заряду

Эквипотенциальные поверхности – это поверхности разного потенциала

Резистор – сопротивление

Электроемкость – это физическая величина, характеризующая способность двух проводников накапливать заряд

Фарад – единица измерения электроемкости

Конденсатор – это система, обладающая большой электроемкостью представляет собой два проводника разделенных тонким слоем диэлектрика, толщина, которого мала по сравнению с размерами проводника

Электродвижущая сила – это величина, характеризующая действие сторонних сил, она представляет собой отношение работы сторонних сил по перемещению заряда вдоль контура к этому заряду

Сверхпроводимость – это явление резкой потери сопротивления при низкой температуре ниже 25 К

Полупроводники – это некоторые металлы (германий, селен, кремний) у которых с повышением температуры сопротивление резко уменьшается

Донорная примесь – это отдающая примесь, обычно 5 валентный мышьяк

Акцепторная примесь – это принимающая примесь, обычно 3 валентный индий

Полупроводниковый диод – это прибор, служащий для выпрямления переменного тока

Транзистор – это полупроводниковый прибор, служащий для усиления и генерации электрически колебаний

Газовый разряд – это процесс протекания тока через газ

Плазма – это четвертое состояние вещества

Термоэлектронная эмиссия – это явление испускания электронов из вещества при высокой температуре

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) основная литература:

1. Деменок, С. Л. Визуализация течения жидкости в каналах [Электронный ресурс] : монография / С. Л. Деменок, В. В. Медведев, С. М. Сивуха. - СПб. : Страта, 2014. - 134 с. – Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435704

б) дополнительная литература

2. Зубчанинов, В. Г. Механика процессов пластических сред [Электронный ресурс] / В. Г. Зубчанинов. - М. : «Физматлит», 2010. - 354 с. - Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68958

3. Гуковский, М. А. Механика Леонардо да Винчи [Электронный ресурс] / М. А. Гуковский ; под ред. Л. М. Сурис. - М. ; «Берлин : ДиректМедиа», 2015. - 842 с. - Режим доступа: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276615

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам (библиотека СОГУ):

- библиотеке e-library;
- электронной библиотеке диссертаций РГБ;
- университетской библиотеке online;
- собственным библиографическим базам данных;
- электронному каталогу;
- электронной картотеке газетно-журнальных статей;
- электронной картотеке авторефератов диссертаций и диссертаций.

Рекомендуемые интернет-адреса:

1. http://www.oopt.info
2. http://eng.ku.memo.ru
3. http://skavkaz.rfn.ru
4. http://www.gks.ru
5. http://www.globfin.ru
6. http://www.oopt.info
7. http://www.rosleshoz.gov.ru
8. http://www.ufo.gov.ru
9. www.eco-portal.kz

г) методические указания по дисциплине «Специальный физический практикум», разработанные составителями Рабочей программы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид занятий	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) по видам учебных занятий
Лабораторные работы	Лабораторные работы по дисциплине «Специальный физический практикум», проводятся с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа – с аналоговыми моделями реальных объектов. Структурно лабораторные занятия, состоят из трех частей - вводной, основной и заключительной. Во вводной части лабораторного занятия преподавателем формулируются название, цель и задачи занятия; проверяется готовность студентов к выполнению работы. Основная часть лабораторного занятия, в течение которой проводятся составление студентами отчетов по работе, эксперименты и измерения, обрабатывают полученные результаты, проводят анализ опытных данных, формулируют выводы, выполняется студентами самостоятельно в присутствии преподавателя. В заключительной части преподаватель даёт пояснения по оформлению отчета по результатам выполнения работы, отвечает на вопросы студентов, подводит итоги занятия и проводит защиту лабораторной работы. Форма организации лабораторных занятий – по подгруппам.
зачет	Завершающим этапом изучения дисциплины является промежуточная аттестация в виде письменного (устного) экзамена (или зачета). При этом студент должен показать все те знания, умения и навыки, которые он приобрел в процессе текущей работы по изучению дисциплины. Дисциплина считается освоенной студентом, если он в полном объеме сформировал установленные компетенции и способен выполнять указанные в данной программе основные виды профессиональной деятельности. Освоение дисциплины должно позволить студенту осуществлять как аналитическую, так и научно-исследовательскую деятельность, что предполагает глубокое знание теории и практики данного курса.

Самостоятельная работа

Рабочей программой дисциплины «Специальный физический практикум», предусмотрена самостоятельная работа в объеме 36 часов.

Для эффективности подготовки и проведения самостоятельной работы, преподаватель определяет темы, которые студент должен изучить самостоятельно; готовит перечень контрольных вопросов, тестовых заданий и упражнений, основных категорий и понятий, тем эссе; организовывает консультации со студентами.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются следующие ее формы:

- подготовка к лабораторным занятиям (ознакомления с рекомендуемой учебной литературой и подбора дополнительной литературы, необходимой для обязательной проработки и изучения тем, входящих в данный курс);
- проработка учебного материала;
- выполнение заданий разнообразного характера (поиска дополнительной литературы, необходимой для подготовки докладов и написания рефератов; подбор иллюстративного и описательного материала по отдельным разделам в сети Интернет);
- подготовка к текущему контролю успеваемости.

Целью самостоятельной работы является закрепление и укрепление знаний полученных студентами на лабораторных занятиях, текущим и промежуточным формам контроля.

Самостоятельная работа – важнейшая составная часть занятий по данной дисциплине. Этот вид работы необходим для полного усвоения программы курса. Самостоятельная работа включает те разделы курса, которые не получили достаточного освещения на лекциях по причине ограниченности лекционного времени и объема изучаемого материала, а также решение тестовых заданий и выполнение упражнений, написание докладов и рефератов, подготовку к рубежному контролю и к экзамену. Этот вид работы способствует формированию у студентов навыков работы с литературой, развитию культуры умственного труда. Самостоятельная работа должна быть систематической, т.е., студенты должны предусматривать в среднем не менее двух-четырех часов в неделю в течение всего времени, отведенного на изучение курса.

Контроль за самостоятельной работой по курсу осуществляется в трех формах: текущий, рубежный и промежуточный контроль.

Эффективная самостоятельная работа студентов по изучению данного курса обеспечивает им успешную сдачу экзамена, зачета с оценкой и, главное, действительно глубокие знания, необходимые любому высокообразованному специалисту.

Тематика лабораторных занятий студентов очной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1	Градуировка спектральной установки	6
2	Определение оптических параметров светодиода	6
3	Исследование спектральных особенностей электролюминесценции порошкового сульфида цинка	6
4	Определение параметров полупроводниковой структуры n–n-типа	6
5	Электрооптические свойства фоторезистора с инжекционным усилением фототока на основе монокристаллического сульфида кадмия	6
6	Измерение электрических характеристик продольного фоторезистора при переменном напряжении питания.	6
Всего		**36**

10. **Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Аудитория для проведения лабораторных работ, доступ к сети Интернет (во время самостоятельной работы), оргтехника, электронная база данных библиотеки СОГУ, оборудование для проведения лабораторных работ.

11. Лист обновления/актуализации

Программа обновлена.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры от «_____» _____ 20___г.,протокол № _____.

Программа одобрена на заседании совета физико-технического факультета от «_____» _____ 20___г., протокол № _____.

Программа актуализирована.
Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры
Протокол заседания кафедры от « ____» _____20___ г. № _____.

Или

Программа актуализирована.
Внесенные изменения и дополнения утверждены на заседании кафедры
(протокол заседания кафедры от « ____» 20____года № ____).