

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий

Кафедра Физики, теории и методики обучения физике

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Токарева Ю.С.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.10.Практикум по физике

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 44.04.01 – Педагогическое образование

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Физическое образование (для набора 2016)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

Предметные:

- ознакомление с достижениями современной экспериментальной физики;
- углубление знаний студентов в области экспериментальной физики рубежа XX–XXI вв.;
- овладение экспериментальными методами исследования;
- ознакомление с современным физическим оборудованием;

Личностные:

- развитие способности к логическому, аналитическому, критическому мышлению на основе экспериментальной физики как учебной дисциплины;
- формирование готовности к самостоятельному выполнению исследовательской работы и руководству исследовательской работой обучающихся;
- развитие способностей анализа результатов научных исследований и применения результатов анализа при решении конкретных научно-исследовательских задач в области экспериментальной физики.

Задачи изучения дисциплины:

1. Раскрыть специфику экспериментальной физики как основы современной физики.
2. Способствовать формированию навыков проведения физического эксперимента, овладению методами экспериментальными физики;
3. Способствовать формированию навыков анализа результатов экспериментальных научных исследований, умений применять полученные результаты при решении конкретных научно-исследовательских задач, самостоятельно осуществлять научное исследование.
4. Способствовать формированию готовности магистрантов к использованию знаний в области экспериментальной физики при решении профессиональных задач.
5. Сформировать готовность магистрантов к руководству исследовательской работой обучающихся в области физики.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.ОД.10 "Практикум по физике" относится к обязательным дисциплинам вариативной части учебного плана. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для практико-ориентированной и профессиональной деятельности, а также же для выполнения научно-исследовательской работы и подготовки магистерской диссертации.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам		Всего часов
	3 семестр		
Общая трудоемкость			72
Аудиторные занятия, в т.ч.	10		10
лекционные (ЛК)	0		0

практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	10	10
Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ОК - 3	Способность к самостоятельному освоению и использованию новых методов исследования, к освоению новых сфер профессиональной деятельности.
ПК - 2	Способность формировать образовательную среду и использовать профессиональные знания и умения в реализации задач инновационной образовательной политики.
ПК - 3	Способность руководить исследовательской работой обучающихся.

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
	<p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проблемы, стоящие перед современной экспериментальной физикой; - базовые термины в проблемно-предметном поле дисциплины; - методы физических исследований и измерений

Знать	<p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - научные основы современной экспериментальной физики и пути решения проблем, стоящих перед наукой; - терминологическую систему физики; - основные направления, пути и средства включения современных научных исследований в области экспериментальной физики в образовательный процесс
	<p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тенденции, закономерности, актуальные проблемы современной экспериментальной физики, выходящие за рамки учебной информации; - современное физическое оборудование; экспериментальные методы исследования в современной физике
Уметь	<p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> - репродуцировать полученную информацию; - описывать и объяснять результаты наблюдений и экспериментов; - проводить экспериментальные исследования; - давать определения основных физических понятий и величин; - описывать фундаментальные опыты, оказавшие существенное влияние на развитие физики
	<p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать и систематизировать полученную информацию; - устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических явлений и процессов; - планировать и проводить экспериментальные исследования; - называть и давать словесное и схематическое описание основных физических экспериментов; - опознавать в природных явлениях известные физические модели; - владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин
	<p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систематизировать и структурировать полученную информацию, представлять информацию в различных видах; - критически оценивать полученную информацию, обосновывать и доказывать свою точку зрения по отдельным вопросам экспериментальной физики; - руководить исследовательской работой коллектива (планирование, проведение, анализ, презентация полученных экспериментальных данных); - строить математические модели для описания физических явлений, представлять схематическое описание физических экспериментов

Владеть	<p>Пороговый:</p> <ul style="list-style-type: none"> - физическим научным языком; - полученными знаниями на уровне воспроизведения, способами ориентации в потоке информации; - материалом для его использования в учебной и будущей профессиональной деятельности; - методами измерения основных физических величин, определения погрешности измерений; - основными экспериментальными методами проведения физических исследований (стробоскопического, осциллографического, метода физического моделирования, оптического, сравнения, микроскопии, спектрального анализа, эквивалентного замещения и др.); - методом оценки порядка физических величин при их расчетах
	<p>Стандартный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современной физической научной терминологией при описании физических явлений и процессов; - полученными знаниями на уровне понимания, способами переработки информации и ее преобразования; - материалом на уровне, обеспечивающим раскрытие физической сущности проводимых экспериментальных исследований; - способностью проведения численных расчетов физических величин при решении экспериментальных физических задач и обработке экспериментальных результатов; - приемами различных интерпретаций полученных результатов, оценки реальности полученных результатов физических экспериментов и представления их в различной форме (таблицы, графики и др.); - технологиями обучения учащихся проведению простейших физических исследований
	<p>Эталонный:</p> <ul style="list-style-type: none"> - материалом дисциплины на уровне осмысления и практического применения; - теоретическими приемами, позволяющими представлять результаты экспериментальных исследований по физике различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, образной, алгоритмической формах); - приемами и методами включения физического эксперимента в образовательный процесс; - приемами нестандартных решений профессиональных задач, в том числе современными методиками и технологиями для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	

1	1	Измерение физических величин	14			2	12
	2	Расчет магнитных полей	14			2	12
2	3	Проводимость полупроводников	14			2	12
3	4	Фотопроводимость полупроводников	14			2	12
4	5	Контактные явления в полупроводниках. Полупроводниковые приборы.	16			2	14
Итого			72	0	0	10	62

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1	Лабораторная работа "Изучение датчиков сигналов и измерение физических величин"
	2	Лабораторная работа "Градуировка электромагнита"
2	3	Лабораторная работа "Экспериментальное изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников"
3	4	Лабораторная работа "Экспериментальное изучение фотопроводимости полупроводников"
4	5	Лабораторная работа "Экспериментальное изучение р-п перехода"

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Методы измерения физических величин. Методы размерностей. Погрешность измерения физической величины. Способы представления результатов экспериментальных исследований.	Терминологическая работа. Составление конспекта.
1	2	Магнитное поле. Характеристика магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа.	Подготовка к получению допуска к выполнению лабораторной работы. Подготовка к защите лабораторной работы.
2	3	Отличие класса полупроводников от металлов и диэлектриков по величине удельного сопротивления и температурной зависимости удельного сопротивления. Основы зонной теории проводимости.	Терминологическая работа. Подготовка к допуску и защите лабораторной работы.
3	4	Энергетический спектр электронов в трехмерном кристалле. Заполнение зон. Связь концентрации носителей заряда в разрешенных зонах и на локальных уровнях с уровнями Ферми.	Терминологическая работа. Подготовка к допуску и защите лабораторной работы.
4	5	Контактные явления. Контакт металл-полупроводник. Электронно-дырочный переход и его применение. Полупроводниковые приборы.	Терминологическая работа. Подготовка к допуску и защите лабораторной работы.

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Лабораторное занятие	Дискуссия. Проведение занятия с использованием презентаций и мультимедиа	2
1	2	Лабораторное занятие	Проблемное обучение	2
2	3	Лабораторное занятие	Проведение занятия с использованием презентаций и мультимедиа	2
3	4	Лабораторное занятие	Проведение занятия с использованием презентаций и мультимедиа	2
4	5	Лабораторное занятие	Проведение занятия с использованием презентаций и мультимедиа	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Благовещенский В. С. Полупроводниковые приборы: измерение параметров, испытания : моногр. - Чита : ЧитГУ, 2008. - 162 с.
2. Калашников С. Г. Электричество : учеб. пособие - 6-е изд., стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 624 с.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Айзензон А. Е. Физика : учебник и практикум для академического бакалавриата. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 335 с. www.biblio-online.ru/book/5881DD3D-39D2-43D2-B703-CE3F6DAB959D.
2. Бондарев Б. В., Калашников Н.П., Спиринов Г.Г. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества : учебник для бакалавров. — 2-е изд. — М.: Издательство Юрайт, 2017. — 369 с. www.biblio-online.ru/book/052EF4C3-057E-4600-BE24-373A987C183A.
3. Старосельский, В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники : учебное пособие для вузов / В. И. Старосельский. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 463 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-0808-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/72F71127-C8F3-446F-BCA6-82F70C4ECE75.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Бурсиан Э.В. Физические приборы: Учеб.пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1984. – 271 с.
2. Шефер, Н.И. Практикум по физике полупроводников : учеб. пособие. - Оренбург, 1970. - 284 с.
3. Лысов В. Ф. Практикум по физике полупроводников : учеб. пособие - Москва: Просвещение, 1976. - 207 с.

6.2.2. Издания из ЭБС

1. Бухарова Г. Д. Электричество и магнетизм. Методика преподавания : учебное пособие для академического бакалавриата. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 246 с. www.biblio-online.ru/book/12855ACD-280C-4B73-8046-EE22B7A3277A.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Каждому студенту предоставляется возможность индивидуального дистанционного доступа из любой точки, в которой имеется Интернет, к информационно-справочным и поисковым системам, электронно-библиотечным системам, с которыми у вуза заключен договор (ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система eLibrary»).

1 Естественнонаучные эксперименты – физика. Коллекция Российского общеобразовательного портала <http://experiment.edu.ru>

2 Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке <http://www.elementy.ru>

3 Журнал «Наука и жизнь» <http://nauka.relis.ru>

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МегаПро".

Программное обеспечение специального назначения:

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-103.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, научно-исследовательской работы

Лаборатория спецпрактикума по физике.

Комплект специальной учебной мебели. Специализированная мебель для хранения оборудования. Доска аудиторная меловая.

Мультимедийное оборудование: ноутбук, переносной проектор, переносной экран, акустическая система.

Комплекты оборудования для выполнения работ специального физического практикума: «Градуировка электромагнита», «Изучение эффекта Холла», «Изучение температурной зависимости полупроводников», «Изучение р-п перехода в полупроводниках», «Изучение фотоэлектрических свойств полупроводников», «Изучение термоэлектрических свойств полупроводников».

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Бабушкина, 129, ауд. 14-225.

Аудитория для самостоятельной работы

Кабинет для хранения литературы по физике, методике обучения физике, естественно-научной картине мира.

Комплект специальной учебной мебели. Специализированная мебель для хранения литературы. Доска магнитная переносная.

Мультимедийное оборудование: ноутбук (2 шт.), акустическая система (2 шт.).

Литература по физике

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

1. Общие методические рекомендациям по изучению дисциплины

Несмотря на наличие учебников, которые для студентов являются основным источником информации, аудиторные занятия остаются основной формой обучения. Поэтому посещение лабораторных занятий по дисциплине обязательно для студентов.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) посещать все лабораторные занятия, поскольку весь тематический материал взаимосвязан между собой и теоретического овладения пропущенного занятия недостаточно для качественного усвоения знаний по дисциплине;
- 2) все рассматриваемые на лабораторных занятиях темы и вопросы обязательно фиксировать (либо на бумажных, либо на машинных носителях информации);
- 3) обязательно выполнять все домашние задания, получаемые на лабораторных занятиях;
- 4) проявлять активность на занятиях, а также при подготовке к ним;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам, необходимо обязательно самостоятельно изучать соответствующий материал.

2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Для успешного проведения лабораторных занятий с творческой дискуссией нужна целенаправленная предварительная подготовка магистранта. Магистранты получают от преподавателя конкретные задания на самостоятельную работу в форме проблемно сформулированных вопросов, которые потребуют от них не только поиска литературы, но

и выработки своего собственного мнения, которое они должны суметь аргументировать и защищать.

Лабораторные занятия в сравнении с другими формами обучения требуют от магистрантов высокого уровня самостоятельности, инициативы, а именно: умение работать с физическими приборами, осуществление выбора методов экспериментального исследования, формулирование собственных обобщений и выводов.

В ходе выполнения лабораторных работ магистрант учится ставить эксперимент, осуществлять подбор приборов исходя из задач экспериментального исследования, логично и ясно излагать свои мысли, приводить доводы, формулировать аргументы в защиту своей позиции. На лабораторном занятии каждый обучающийся имеет возможность критически оценить свои экспериментальные умения и навыки, сравнить со знаниями и умениями других студентов, сделать выводы о необходимости более углубленной и ответственной работы при проведении эксперимента. Поэтому лабораторное занятие эффективно тогда, когда осуществлена подготовка к занятию в части изучения хода выполнения лабораторной работы, правил работы с приборами, методов измерения физических величин и проведения расчетов.

Готовясь к семинару и лабораторной работе, студенты должны:

1. Познакомиться с рекомендуемой преподавателем литературой;
2. Рассмотреть различные точки зрения по изучаемой теме, используя все доступные источники информации;
3. Выделить проблемные области и неоднозначные подходы к решению поставленных вопросов;
4. Сформулировать собственную точку зрения;
5. Предусмотреть возникновение спорных ситуаций при решении отдельных вопросов и быть готовыми сформулировать свой дискуссионный вопрос.
6. Изучить ход выполнения лабораторной работы, правила работы с приборами, определить методы измерения величин и проведения расчетов.

3. Методические рекомендации по подготовке докладов и сообщений на семинарах
Подготовка доклада требует от магистранта большой самостоятельности и серьезной интеллектуальной работы. Она включает несколько этапов и предусматривает длительную, систематическую работу студентов и помощь педагогов по мере необходимости:

- составляется план доклада путем обобщения и логического построения материала доклада;
- подбираются основные источники информации;
- систематизируются полученные сведения путем изучения наиболее важных научных работ по данной теме, перечень которых, возможно, дает сам преподаватель;
- делаются выводы и обобщения в результате анализа изученного материала, выделения наиболее значимых для раскрытия темы доклада фактов, мнений разных ученых и требования нормативных документов.

Доклад по укрупненной теме может выполняться несколькими магистрантами, между которыми распределяются вопросы выступления. Обычно в качестве тем для докладов преподавателем предлагается тот материал учебного курса, который не освещается в лекциях, а выносится на самостоятельное изучение студентами.

Построение доклада, как и любой другой научной работы, традиционно включает три части: вступление, основную часть и заключение. Во вступлении обозначается актуальность исследуемой в докладе темы, устанавливается логическая связь ее с другими темами. В заключении формулируются выводы, делаются предложения и подчеркивается значение рассмотренной проблемы.

При проведении семинарских занятий методом развернутой беседы по отдельным вопросам может выступить заранее подготовленное сообщение. Сообщения отличаются от докладов тем, что дополняют вопрос фактическим материалом, примерами.

4. Порядок организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа магистров по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам семинарских занятий;
- выполнение заданий для самостоятельной работы;
- изучение теоретического материала, а также основной и дополнительной литературы

при подготовке к лабораторным занятиям;
- самостоятельное изучение отдельных вопросов, не рассматриваемых на занятиях, по перечню, предусмотренному рабочей программой дисциплины;
- подготовка к защите лабораторных работ, предусмотренным программой данного курса;
Объём заданий рассчитан максимально на 2-4 часа в неделю.

Разработчик/группа разработчиков: Жалсабон Б.Б, к.ф-м.н., доцент кафедры Физики, ТиМОФ

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**