

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет естественных наук, математики и технологий
Кафедра Физики

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Факультет естественных
наук, математики и
технологий

Токарева Юлия Сергеевна

«___» _____ 20____
г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.02.ДВ.02.01 Современный физический эксперимент
на 108 часа(ов), 3 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. №_____

Профиль – Физико-математическое образование (для набора 2023)
Форма обучения: Заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цели и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

предметные: - ознакомление с современным физическим оборудованием; - формирование естественнонаучного взгляда на мир; - овладение научным методом познания; - формирование умений включать современный физический эксперимент в образовательный процесс на основе учета особенностей работы с современным оборудованием. Личностные: - развитие способности к логическому, аналитическому, критическому мышлению; - формирование готовности к саморазвитию; - формирование личной ответственности в принятии решений; - развитие общих способностей: общения и сотрудничества точности и продуктивности в решении задач.

Задачи изучения дисциплины:

- формирование знаний о современном физическом оборудовании; - формирование знания теоретических основ техники современного физического эксперимента; - ознакомление с содержанием, принципами работы современной физической лаборатории L-микро; - формирование знания реализации теоретических основ в конкретной методике включения современного физического эксперимента в образовательный процесс; - формирование видов профессиональной деятельности: 1) конструирование (моделирование) образовательного процесса по физике; 2) осуществление образовательного процесса по физике с включением современного физического эксперимента в образовательный процесс; 3) проведение педагогических исследований; 4) осуществление рефлексии своей деятельности.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина Б1.В.02.ДВ.02.01. «Современный физический эксперимент» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1. В структуре образовательной программы по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, магистерская программа «Физико-математическое образование» данная дисциплина входит в модуль «Предметное обучение математике и физике». 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 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Виды занятий	Семестр 4	Всего часов
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	8	8

Лекционные (ЛК)	0	0
Практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
Лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	100	100
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Планируемые результаты обучения по дисциплине
Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции, формируемые в рамках дисциплины	Дескрипторы: знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности
ПК-1	ПК-1.1. Знает методологические основы современного среднего общего и профессионального физико-математического образования и проектирования основных и дополнительных образовательных программ среднего общего образования, программ профессионального образования (СПО, ВО) с использованием современных технологий	Знать: - преподаваемую область научного знания (физика и математика); - специфику современного школьного физического эксперимента; - закономерности развития физического эксперимента на современном этапе; - современное школьное физическое оборудование; - требования ФГОС общего и профессионального образования, содержание примерных или типовых образовательных программ с точки зрения физического эксперимента; - современную методологию педагогического проектирования школьного физического эксперимента
ПК-1	ПК-1.2. Умеет разрабатывать основные и дополнительные образовательные программы среднего общего и	Уметь: - устанавливать характерные закономерности при наблюдении и экспериментальных исследованиях физических

	<p>профессионального образования с использованием современных технологий; обеспечивать создание образовательной среды, обеспечивающей формирование у обучающихся образовательных результатов, предусмотренных ФГОС</p>	<p>явлений и процессов; - проектировать использование современного физического эксперимента для решения разных педагогических задач с соблюдением требований к методике и технике его проведения; - проводить сравнение и оценку преимуществ и недостатков существующих подходов к проектированию школьного физического эксперимента; - анализировать примерные программы (при наличии), электронные образовательные ресурсы и иные материалы на предмет проектирования физического эксперимента в образовательном процессе</p>
ПК-1	<p>ПК-1.3. Умеет реализовывать основные и дополнительные образовательные программы предметной области «Физика и математика»</p>	<p>Уметь: - проводить современный физический эксперимент, с использованием соответствующего оборудования; - использовать знания в области современного физического эксперимента при решении профессиональных задач; - владеть методом размерностей для выявления функциональной зависимости физических величин - организовать самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе учебно-исследовательскую, в процессе проведения физического эксперимента; - контролировать и оценивать работу обучающихся по проведению экспериментальных</p>
ПК-1	<p>ПК-1.4. Владеет современными методиками и технологиями проектирования и организации образовательного процесса на различных уровнях физико-математического образования</p>	<p>Владеть: - материалом на уровне, обеспечивающим раскрытие физической сущности проводимых экспериментальных исследований; - способностью проведения численных расчетов физических величин при решении экспериментальных физических задач и обработке</p>

		<p>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; - умениями проводить сравнение и оценку преимуществ и недостатков существующих подходов к проектированию школьного физического эксперимента</p>
ПК-1	<p>ПК-1.5. Владеет навыками профессиональной деятельности по реализации программ учебных дисциплин «Физика» и «Математика» в области среднего общего и профессионального образования</p>	<p>Владеть: - приемами и методами включения физического эксперимента в образовательный процесс; - навыками профессиональной деятельности по формированию у обучающихся конкретных умений по проведению экспериментальных исследований; - приемами создания на занятиях проблемно-ориентированной образовательной среды на основе физического эксперимента</p>
ПК-1		
ПК-3	<p>ПК-3.1. Знает: теоретические основы и технологии организации учебно-исследовательской научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся</p>	<p>Знать: - варианты включения современного физического эксперимента в образовательный процесс по физике в учреждениях разного типа; - виды школьного физического эксперимента; - технологии организации учебно-исследовательской, научно-исследовательской и проектной деятельности обучающихся в области физического эксперимента; - формы и содержание представления результатов научно-исследовательской деятельности обучающихся</p>

ПК-3	ПК-3.2. Умеет организовывать и проводить учебно-исследовательскую, научно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся в ходе выполнения профессиональных функций	Уметь: - использовать опыт и результаты собственных научных исследований в процессе руководства научно-исследовательской деятельностью обучающихся - оценить правильность выбора физического оборудования и методов исследования для проведения научно-исследовательской деятельности обучающихся; - оценить значимость и возможную эффективность проводимых экспериментальных физических исследований обучающихся; - оказать помощь обучающимся в представлении результатов физического эксперимента; - осуществлять контроль хода выполнения физического эксперимента, оценивать качество его выполнения и полученных результатов
ПК-3	ПК-3.3. Владеет умениями анализа и оценки результатов исследовательской и проектной деятельности обучающихся в области физико-математического образования	Владеть: - навыками определения направления научных исследований обучающихся в области экспериментальной физики; - приемами организационного и методического сопровождения научно-исследовательской деятельности обучающихся в области экспериментальной физики; - навыками рецензирования проектных и исследовательских работ обучающихся в области экспериментальной физики

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

3.1 Структура дисциплины для заочной формы обучения

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Темы раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			С Р С

					Л К	П З (С З)	Л Р	
1	1.1	Измерение физических величин	Погрешности измерений. Виды экспериментальных работ по физике	18	0	0	4	14
	1.2	Механика	Демонстрационный эксперимент по механике. Лабораторные работы по механике	18	0	0	4	14
2	2.1	Газовые законы и тепловые явления	Демонстрационный эксперимент по газовым законам и термодинамике. Лабораторные работы по газовым законам и термодинамике	18	0	0	4	14
	2.2	Электричество	Демонстрационный эксперимент по электричеству. Лабораторные работы по электричеству	18	0	0	4	14
3	3.1	Геометрическая оптика	Демонстрационный эксперимент по геометрической оптике. Лабораторные работы по геометрической оптике	18	0	0	4	14
	3.2	Волновая оптика	Демонстрационный эксперимент по волновой оптике. Лабораторные работы по волновой оптике	18	0	0	4	14
Итого				108	0	0	24	84

3.2. Содержание разделов дисциплины

3.2.1. Лекционные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.2. Практические занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)

3.2.3. Лабораторные занятия, содержание и объем в часах

Модуль	Номер раздела	Тема	Содержание	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	Измерение физических величин	Погрешности измерений. Виды экспериментальных работ по физике. Демонстрационный эксперимент. Лабораторные занятия. Физический практикум. Изучение датчиков сигналов и измерение физических величин	4
	1.2	Механика	Демонстрация равномерного и равноускоренного движения. Опыты по динамике и законам сохранения. Анализ результатов опыта по записям на компьютере. Выполнение лабораторных работ. Решение экспериментальных задач	4
2	2.1	Газовые законы и тепловые явления	Демонстрация и решение экспериментальных задач по: - количеству теплоты и теплоемкости; теплопроводности и передаче тепла при конвекции в газе и жидкости; -переносу тепла излучением. Демонстрация адиабатического расширения и сжатия газа; работы силы трения, изменения внутренней энергии при деформации тела, плавлении и отвердевании тел, испарении вещества. Выполнение лабораторных работ. Решение экспериментальных задач	4
	2.2	Электричество	Работа с наборами №№ 1 -4 с применением датчиков температуры, освещенности и приставки-осциллограф, магнитного поля; выполнение лабораторных работ практикума по	4

			электричеству.Выполнение лабораторных работ. Решение экспериментальных задач	
3	3.1	Геометрическая оптика	Работа с набором «Геометрическая оптика» (всего 36 опытов).Выполнение лабораторных работ. Решение экспериментальных задач	4
	3.2	Волновая оптика	Работа с набором «Волновая оптика» (всего 21 опыт).Выполнение лабораторных работ. Решение экспериментальных задач	4

3.3. Содержание материалов, выносимых на самостоятельное изучение

Модуль	Номер раздела	Содержание материалов, выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной деятельности	Трудоемкость (в часах)
1	1.1	<p>Методы измерений физических величин. Метод размерностей. Погрешность измерения физических величин. Экспериментальные методы проведения физических исследований (стробоскопического, осциллографического, метода физического моделирования, оптического, сравнения, микроскопии, спектрального анализа, эквивалентного замещения и др.). Способы представления результатов экспериментальных исследований (вербальный, знаковый, аналитический, математический, графический, схемотехнический,</p>	<p>Подготовка к семинарскому занятию «Методы измерения физических величин». Терминологическая работа. Составление конспекта</p>	14

		образный, алгоритмический)		
	1.2	<p>Методика показа демонстрационных опытов. Валидность установок. Понимание конструкции экспериментальной установки и назначение ее элементов.</p> <p>Однозначность трактовки происходящего явления и результатов опыта.</p> <p>Эффективность и эффектность опыта.</p> <p>Возможность повторения и вариативность опыта.</p> <p>Демонстрации с численными измерениями. Создание демонстрационных экспериментов.</p> <p>Демонстрационные и лабораторные опыты по механике. Использование современной измерительной техники и информационно-измерительных комплексов в лабораторном и</p>	<p>Подготовка к получению допуска к выполнению лабораторных работ (знание хода работы, правила работы с приборами, сборка установки, измерения величин и проведение расчетов). Обсуждение результатов измерения.</p> <p>Подготовка к защите лабораторных работ</p>	14
2	2.1	<p>демонстрационные и лабораторные опыты по гидро- и аэродинамике. Особенности постановки экспериментов в данном разделе физики. Работа с водой, газом, методы измерения физических величин (давление, температура, вязкость и др.). Компьютерный виртуальный эксперимент.</p> <p>Демонстрационные и лабораторные опыты по молекулярной физике и Свойства паров и газов,</p>	<p>Подготовка к получению допуска к выполнению лабораторных работ (знание хода работы, правила работы с приборами, сборка установки, измерения величин и проведение расчетов). Обсуждение результатов измерения.</p> <p>Подготовка к защите лабораторных работ</p>	14

		жидкостей и кристаллических тел.		
	2.2	Демонстрационные и лабораторные опыты по электростатике. Методика постановки демонстрационного эксперимента по электростатике. Методы измерения электрических величин. Электрические токи в различных средах и электромагнитные явления. Эксперименты по электричеству и магнетизму. Измерение тока, напряжения, магнитного поля. Измерительная техника используемая в данных экспериментах	Подготовка к выполнению лабораторных работ (знание хода работы, правила работы с приборами, сборка установки, измерения величин и проведение расчетов). Обсуждение результатов измерения. Подготовка к защите лабораторных работ	14
3	3.1	Демонстрационные и лабораторные эксперименты по колебательным процессам. Переменный электрический ток. Демонстрационные эксперименты по волновым процессам. Механические волны. СВЧ-волны, акустические волны. Волновые явления. Использование СВЧ-техники в демонстрационном эксперименте	Подготовка к получению допуска к выполнению лабораторных работ. Обсуждение результатов измерения. Подготовка к защите	14
	3.2	Демонстрации оптических явлений. источники света. Геометрическая оптика. Волновая оптика. Нелинейные явления. Методика демонстрации явлений самоорганизации. Ячейки	Подготовка к получению допуска к выполнению лабораторных работ (знание хода работы, правила работы с приборами, сборка установки, измерения величин и проведение расчетов). Обсуждение	14

	бенара, вихри Тейлора, труба Рийке. Маятник Фроуда, маятник Капицы.	результатов измерения. Подготовка к защите лабораторных работ	
--	--	---	--

4. Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлен в приложении.

[Фонд оценочных средств](#)

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Основная литература

5.1.1. Печатные издания

1. 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. 3. Шешин Е.П. Вакуумные технологии. - Долгопрудный: Интеллект, 2009. - 504 с.

5.1.2. Издания из ЭБС

1. 4. Айзензон А. Е. Физика : учебник и практикум. — М.: Издательство Юрайт, 2018. — 335 с. www.biblio-online.ru/book/5881DD3D-39D2-43D2-B703-CE3F6DAB959D. 5. Бондарев Б. В., Калашников Н.П., Спириин 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. 6. Старосельский В. И. Физика полупроводниковых приборов микроэлектроники: Учебник. - М.: Издательство Юрайт, 2016. – 463 с.

5.2. Дополнительная литература

5.2.1. Печатные издания

1. 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.

5.2.2. Издания из ЭБС

1. 4. 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. 5. Физика: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под ред. В. А. Ильина. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 399 с. : www.biblio-online.ru/book/E6C7AF81-5AD4-447D-9A63-A1D57730700B

5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Название	Ссылка
Естественнонаучные эксперименты – физика. Коллекция Российского общеобразовательного портала	http://experiment.edu.ru
Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке	http://www.elementy.ru
Журнал «Наука и жизнь»	https://www.nkj.ru/

6. 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:

- 1) Apache OpenOffice

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещений для проведения учебных занятий и для самостоятельной работы обучающихся	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по факультету
Учебные аудитории для промежуточной аттестации	
Учебные аудитории для текущей аттестации	Состав оборудования и технических средств обучения указан в паспорте аудитории, закрепленной расписанием по кафедре

8. 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 требует 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;

Объем заданий рассчитан максимально на 2-4 часа в неделю.

Разработчик/группа разработчиков:
Татьяна Витальевна Кузьмина

Типовая программа утверждена

Согласована с выпускающей кафедрой
Заведующий кафедрой

_____ «___» _____ 20___ г.