

Министерство просвещения Российской Федерации федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ В ФИЗИКЕ

Направление подготовки:

44.04.01 Педагогическое образование

направленность (профиль) образовательной программы
Физическое и технологическое образование в новой образовательной
практике

Квалификация (степень) выпускника

МАГИСТР

Красноярск, 2020

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальный эксперимент в физике» составлена кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры физики и методики обучения физике С.В. Латынцевым и старшим преподавателем кафедры физики и методики обучения физике Н.В. Прокопьевой

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике

протокол №8 от «06» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой



В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) института математики, физики и информатики

«20» мая 2020 г. Протокол № 8



Председатель НМСС (Н)

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры физики и методики обучения физике

протокол № 8 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой



В.И. Тесленко

Одобрено научно-методическим советом специальности (направления подготовки) института математики, физики и информатики

«21» мая 2021 г. Протокол № 7

Председатель НМСС (Н)



С.В. Бортновский

Пояснительная записка

Программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), отвечает требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование (уровень магистратуры), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. №126 и профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. №544н.

Рабочая программа по дисциплине «Фундаментальный эксперимент в физике» включает пояснительную записку, организационно-методические материалы, компоненты мониторинга учебных достижений обучающихся и учебные ресурсы.

Дисциплина «Методика обучения решению задач по физике» включена в список дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений Б1.В.1.ДВ.01.01.08 в 4 семестре (2 курс) учебного плана по очной форме обучения.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 1 зачетную единицу (36 часов). В том числе, контактная работа составляет 20,15 часа, самостоятельная работа студентов – 15,85 часа. Форма контроля – зачет (0,15 часа).

Цель освоения дисциплины: создать научно-обоснованное общее представление об эволюции физической науки, а также сформировать представление о роли и месте фундаментального эксперимента в становлении физического знания, о взаимосвязи теории и эксперимента;.

Планируемые результаты обучения

ПК-3 Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся

ПК-4 Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

ПК-5 Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером

Задачи освоения дисциплины	Планируемые результаты обучения по дисциплине (дескрипторы)	Код результата обучения (компетенция)
Задача 1 рассмотреть систему фундаментальных экспериментов, направленных на изучение основных законов классической	Знать: – методы физических исследований и измерений; – фундаментальные эксперименты в физике; – биографические данные и основные научные достижения ученых выполнивших фундаментальные физические эксперименты. Уметь:	ПК-3 ПК-4 ПК-5

физики и их роль в формировании современной естественно-научной картины мира	– обосновывать идею фундаментальных физических экспериментов; – пользоваться экспериментальным оборудованием для проведения физических опытов Владеть: – методиками постановки физического эксперимента.	
<i>Задача 2</i> основные о важнейших физических фактах и понятиях, законах и принципах физики с четким определением границ, в пределах которых справедливы те или иные физические концепции, модели, теории	Знать: – этапы развития физической науки; – физические явления, законы и теории; основные физические модели; Уметь: – анализировать методику проведения физических опытов; – давать обоснованное объяснение экспериментальным результатам; Владеть: – важнейшими методологическими методами физического анализа	ПК-3 ПК-4 ПК-5

Процесс обучения по дисциплине «Фундаментальный эксперимент в физике» основан на использовании разнообразных современных и традиционных форм, методов организации учебно-познавательной деятельности студентов на практических занятиях, а также при самостоятельной работе.

Контроль освоения дисциплины осуществляется в форме подготовки к семинарам, выступлений на занятиях. Итоговый контроль осуществляется в форме экзамена. Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

Перечень образовательных технологий

1. Современное традиционное обучение (лекционно-семинарская-экзаменная система).
2. Педагогические технологии на основе активизации и интенсификации деятельности учащихся (активные методы обучения):
 - а) Проблемное обучение;
 - б) Интерактивные технологии (дискуссия, дебаты, дискурсия, проблемный семинар, тренинговые технологии);

в) Технология интенсификации обучения на основе схемных и знаковых моделей учебного материала.

Технологическая карта освоения дисциплины
(общая трудоемкость 1 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практических	КРЗ	Сам. работы	КРЭ	Контроль
Базовый раздел 1. Роль эксперимента в процессе научного познания <i>Тема 1. Эксперимент и теория в естественнонаучном познании.</i> <i>Тема 2. Формы и методы естественно-научных исследований.</i> <i>Тема 3. Важнейшие достижения современного естествознания.</i>	13,85	8	6		2		5,85		
Базовый раздел 2. Фундаментальные опыты по физике, их роль в науке и место в процессе естественнонаучного познания <i>Тема 1. Фундаментальные опыты в механике.</i> <i>Тема 2. Фундаментальные опыты в молекулярной физике.</i> <i>Тема 3. Фундаментальные опыты в электродинамике.</i> <i>Тема 4. Фундаментальные опыты в оптике.</i> <i>Тема 5. Фундаментальные опыты в квантовой физике.</i>	22	12			12		10		
Форма итогового контроля по учебному плану (зачет)	0,15	0,15				0,15			
ИТОГО	36	20,15			20	0,15	15,85		

1.2. Содержание основных разделов и тем дисциплины

Базовый раздел 1. Роль эксперимента в процессе научного познания

Тема 1. Эксперимент и теория в естественнонаучном познании.

Цикл естественнонаучного познания. Теоретический и экспериментальный уровни познания. Теоретические и экспериментальные методы познания, их место в цикле познания, связь между ними. Роль эксперимента в познании.

Тема 2. Формы и методы естественно-научных исследований.

Научное открытие и доказательство. Эксперимент как основа естествознания. Современные средства естественно-научных исследований. Научный факт, эксперимент. Отличие эксперимента от наблюдения. Особенности современных технических средств эксперимента. Основы научного предвидения. Методология естествознания. Методы и приемы естественно-научных исследований. Научное открытие. Роль творческого воображения в научном поиске. Этапы научного доказательства. Основные аргументы, определяющие практическую направленность эксперимента. Основные этапы эксперимента. Роль изобретательной и конструкторской работы на подготовительной стадии эксперимента. Повышение точности экспериментальных измерений. Обработка экспериментальных результатов. Специфика современных экспериментальных и теоретических исследований. Причины оторванности теории от эксперимента.

Тема 3. Важнейшие достижения современного естествознания.

Направления развития лазерной техники. Цель и назначение синхротронного излучения. Процессы и свойства, которые исследуются с помощью метода ядерного магнитного резонанса. Возможности оптической и масс-спектроскопии. Методы рентгеноструктурного анализа и нейтронографии. Высокотемпературная сверхпроводимость. Специфика и преимущества химического лазера. Применение молекулярных пучков.

Базовый раздел 2. Фундаментальные опыты по физике, их роль в науке и место в процессе естественнонаучного познания

Тема 1. Фундаментальные опыты в механике.

Зарождение экспериментального метода в физике. Роль фундаментальных опытов в становлении классической механики. Опыты Галилея по изучению движения тел. Мысленный эксперимент Галилея и закон инерции. Открытие Ньютоном закона всемирного тяготения и опыт Кавендиша. Опыты Гюйгенса по изучению колебательного движения. Эмпирический базис как структурный элемент физической теории.

Тема 2. Фундаментальные опыты в молекулярной физике.

Возникновение атомарной гипотезы строения вещества. Опыты Броуна по изучению теплового движения молекул. Опыт Релея по измерению размеров молекул. Опыты Перрена по измерению

массы молекул и определению постоянной Авогадро. Опыт Штерна по измерению скорости движения молекул. Экспериментально и теоретически полученное распределение молекул по скоростям. Победа молекулярно-кинетической теории строения вещества. Опыты по исследованию свойств газов. Опыты Бойля. Опыты Румфорда. Опыты Джоуля по доказательству эквивалентности теплоты и работы. Фундаментальные опыты как основа научных обобщений.

Тема 3. Фундаментальные опыты в электродинамике.

Опыты Кулона по электростатическому взаимодействию. Опыты Рикке, Иоффе, Милликена, Мандельштама, Папалекси, Толмена, Стюарта, лежащие в основе электронной теории проводимости. Опыты Ома, позволившие установить закон постоянного тока. Различие между ролью фундаментальных опытов в науке и в процессе изучения основ наук. Опыты Ампера, Эрстеда и Фарадея по электромагнетизму. Опыты Герца по излучению и приёму электромагнитных волн. Фундаментальные опыты как подтверждение следствий теории в структуре физической теории.

Тема 4. Фундаментальные опыты в оптике.

Краткая история развития учения о свете. Опыты, послужившие основой возникновения волновой теории света. Опыты Ньютона по дисперсии света. Опыты Ньютона по интерференции света. Опыты Юнга. Опыты по поляризации света. Проблема скорости света в физической науке. Астрономические наблюдения и лабораторные опыты по измерению скорости света.

Тема 5. Фундаментальные опыты в квантовой физике.

Зарождение квантовой теории. Экспериментальное изучение теплового излучения. Опыты А.Г.Столетова и Г.Герца по изучению явления и законов фотоэффекта. Опыты П.Н.Лебедева по измерению давления света. Опыты Резерфорда по зондированию вещества и модель строения атома. Опыты Франка и Герца и модель атома Бора. Фундаментальные опыты и формирование нового стиля научного мышления.

1.3. Методические рекомендации по освоению дисциплины

Рекомендации по работе на семинарах

Семинарские занятия – это форма коллективной и самостоятельной работы обучающихся, связанная с самостоятельным изучением и проработкой литературных источников. Обычно они проводятся в виде беседы или дискуссии, в процессе которых анализируются и углубляются основные положения ранее изученной темы, конкретизируются и обобщаются знания, закрепляются умения.

Семинары играют большую роль в развитии обучающихся. Семинарская форма способствует формированию навыков самообразования у обучающихся, умений работать с книгой, выступать с самостоятельным сообщением, обсуждать поставленные вопросы, самостоятельно анализировать ответы коллег, аргументировать свою точку зрения, оперативно и четко применять свои знания. У обучающихся формируются умения составлять реферат, логично излагать свои мысли, подбирать факты из различных источников информации, находить убедительные примеры. Выступления обучающихся на семинарах способствуют развитию монологической речи, повышают их культуру общения.

Структура семинарского занятия может быть различной. Это зависит от учебно-воспитательных целей, уровня подготовленности обучающихся к обсуждению проблемы. Наиболее распространенной является следующая структура семинара:

1. Вводное выступление преподавателя, в котором он напоминает задачи семинарского занятия, знакомит с планом его проведения, ставит проблему.
2. Выступления обучающихся (сообщения или доклады по заданным темам).
3. Дискуссия (обсуждение сообщений, докладов).
4. Подведение итогов (на заключительном этапе занятия преподаватель анализирует выступления обучающихся, оценивает их участие в дискуссии, обобщает материал и делает выводы).
5. Задания для рейтингового контроля успеваемости обучающихся.

Эффективность семинара во многом зависит от подготовки к нему обучающихся.

Подготовку к семинару необходимо начинать заблаговременно, примерно за 2-3 недели. Преподаватель сообщает тему, задачи семинара, вопросы для обсуждения, распределяет доклады, рекомендует дополнительные источники, проводит консультации.

Эффективность семинара зависит от умения обучающихся готовить доклады, сообщения. Поэтому при подготовке к семинару преподаватель подробно объясняет, как готовить доклад,

помогает составить план, подобрать примеры, наглядные пособия, сделать выводы. На консультациях он просматривает доклады, отвечает на вопросы обучающихся, оказывает методическую помощь.

Сообщения и доклады должны быть небольшими, рассчитанными на 3-5 минут.

К семинару должны готовиться все обучающиеся группы/ потока. Кроме содержания выступлений, обучающимся необходимо подготовить вопросы/ комментарии для обсуждения.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

К экзамену допускаются студенты, которые выполнили весь объём работы, предусмотренный учебной программой по дисциплине.

Организация подготовки к экзамену сугубо индивидуальна. Несмотря на это, можно выделить несколько общих рациональных приёмов подготовки к экзамену, пригодных для многих случаев.

При подготовке к экзамену конспекты лекций не должны являться единственным источником научной информации. Следует обязательно пользоваться ещё учебными пособиями, специальной научно-методической литературой.

Усвоение, закрепление и обобщение учебного материала следует проводить в несколько этапов:

- а) сквозное (тема за темой) повторение последовательных частей дисциплины, имеющих близкую смысловую связь; после каждой темы - воспроизведение учебного материала по памяти с использованием конспекта и пособий в тех случаях, когда что-то ещё не усвоено; прохождение таким образом всего курса;
- б) выборочное по отдельным темам и вопросам воспроизведение (мысленно или путём записи) учебного материала; выделение тем или вопросов, которые ещё не достаточно усвоены или поняты, и того, что уже хорошо запомнилось;
- в) повторение и осмысливание не усвоенного материала и воспроизведение его по памяти;
- г) выборочное для самоконтроля воспроизведение по памяти ответов на вопросы.

Повторять следует не отдельные вопросы, а темы в той последовательности, как они излагались лектором. Это обеспечивает получение цельного представления об изученной дисциплине, а не отрывочных знаний по отдельным вопросам.

Если в ходе повторения возникают какие-то неясности, затруднения в понимании определённых вопросов, их следует выписать отдельно и стремиться найти ответы самостоятельно, пользуясь конспектом лекций и литературой. В тех случаях, когда этого сделать не удаётся, надо обращаться за помощью к преподавателю на консультации, которая обычно проводится перед экзаменом.

На экзамене по методике обучения решению задач по физике надо не только показать теоретические знания по предмету, но и умения применить их при выполнении ряда практических

заданий - разработать педагогическую систему учебных занятий (разных типов и видов) обоснованно подобрать пути реализации для определенного типа общеобразовательной школы, сформулировать цели и задачи физического образования в конкретной школе и т.д.

Подготовка к экзамену фактически должна проводиться на протяжении всего процесса изучения данной дисциплины. Время, отводимое в период сессии, даётся на то, чтобы восстановить в памяти изученный учебный материал и систематизировать его. Чем меньше усилий затрачивается на протяжении семестра, тем больше их приходится прилагать в дни подготовки к экзамену. Форсированное же усвоение материала чаще всего оказывается поверхностным и непрочным.

2. Компоненты мониторинга учебных достижений

2.1. Технологическая карта рейтинга дисциплины

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования. Наименование программы	Количество зачетных единиц
Фундаментальный эксперимент в физике	44.04.01 Педагогическое образование, Направленность (профиль) образовательной программы Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике	1

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ 1. Роль эксперимента в процессе научного познания

	Формы и виды деятельности	Количество баллов, 30%	
		min	max
Текущая работа	Выступление с докладом	6	10
	Ответы на контрольные вопросы	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Предоставление отчетов экспериментальных работ	6	10
Итого:		18	30

БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ 2. Фундаментальные опыты по физике, их роль в науке и место в процессе естественнонаучного познания

	Форма и виды деятельности	Количество баллов, 55%	
		min	max
Текущая работа	Выступление с докладом	6	10
	Ответы на контрольные вопросы	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Предоставление отчетов экспериментальных работ	21	35
Итого:		33	55

ИТОГОВЫЙ РАЗДЕЛ

Содержание	Формы работы	Количество баллов, 15%	
		min	max
	Зачет	9	15
Итого:		9	15

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

	Формы и виды деятельности	Количество баллов, 10%	
		min	max
БМ №1	Изучение опыта учителей, связанного с разработкой и проведением элективных курсов по изучению фундаментального физического эксперимента	3	5

БМ №2	Разработка сценария учебного занятия по изучению фундаментального физического эксперимента	3	5
	Итого:	9	15

	min	max
Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей без учета дополнительного модуля)	60	100

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

<i>Общее количество набранных баллов</i>	<i>Академическая оценка</i>
60-72	Зачтено/3 (удовлетворительно)
73-86	Зачтено/4 (хорошо)
87-100	Зачтено/5 (отлично)

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ


федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Красноярский государственный педагогический университет
им. В.П. Астафьева»

Институт математики, физики, информатики

Кафедра-разработчик кафедра физики и методики обучения физике

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры
Протокол № 8 от «12» мая 2021 г.



В.И. Тесленко

ОДОБРЕНО
на заседании научно-методического
совета специальности (направления
подготовки)
Протокол № 7 от «21» мая 2021 г.



С.В. Бортоновский

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости
и промежуточной аттестации обучающихся

«Фундаментальный эксперимент в физике»

(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.04.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления подготовки)

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике

(направленность (профиль) наименование профиля подготовки)

Магистр

(квалификация (степень) выпускника)

Составители: Латынцев С.В., к.п.н., доцент,
Прокопьева Н.В., старший преподаватель

1. Назначение фонда оценочных средств

1.1. **Целью** создания ФОС дисциплины «Физический эксперимент в образовании» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2. ФОС разработан на основании нормативных **документов**:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование;
- профессионального стандарта «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)»;
- Положения о формировании фонда оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Красноярский государственный педагогический университет им. В.П. Астафьева».

2. Перечень компетенций, подлежащих формированию в рамках дисциплины:

2.1. Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины:

ПК-3 Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся

ПК-4 Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач

ПК-5 Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером

2.2. Оценочные средства

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
ПК-3 Способен организовывать научно-исследовательскую деятельность обучающихся	Деловой иностранный язык, ознакомительная практика, производственная практика: преддипломная практика, машиноведение, физический эксперимент в образовании, системы разработки виртуальных приборов, основы ТРИЗ педагогики, современные проблемы науки и образования, учебная практика: научно-исследовательская работа, теоретические основы педагогического проектирования, проектирование образовательных программ, проектирование систем исследовательской работы	текущий контроль успеваемости	2,3,4	Предоставление отчетов экспериментальных работ Ответы на контрольные вопросы Выступление с докладом
		промежуточная аттестация	1	зачет

	обучающихся, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ПК-4 Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач	Производственная практика: научно-исследовательская работа, компьютерная графика, машиноведение, физический эксперимент в образовании, физика в контексте современного естествознания, современный физический практикум в профильном обучении, методика обучения решению задач по физике, системы разработки виртуальных приборов, основы ТРИЗ педагогики, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы	текущий контроль успеваемости	2,3,4	Предоставление отчетов экспериментальных работ Ответы на контрольные вопросы Выступление с докладом
		промежуточная аттестация	1	зачет
ПК-5 Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика, машиноведение, физический эксперимент в образовании, физика в контексте современного естествознания, современный физический практикум в профильном обучении, образовательная робототехника, методика обучения решению задач по физике, подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, выполнение и защита выпускной квалификационной работы	текущий контроль успеваемости	2,3,4	Предоставление отчетов экспериментальных работ Ответы на контрольные вопросы Выступление с докладом
		промежуточная аттестация	1	зачет

3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

3.1. Фонды оценочных средств включают: вопросы и задания к зачету.

3.2. Оценочные средства

3.2.1. Оценочное средство вопросы и задания к зачету

Критерии оценивания по оценочному средству 1 – вопросы и задания к зачету

Формируемые компетенции	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций	Пороговый уровень сформированности компетенций
	(87 - 100 баллов) отлично/зачтено	(73 - 86 баллов) хорошо/зачтено	(60 - 72 баллов)* удовлетворительно/зачтено
ПК-3 Способен организовывать научно-исследовательскую	Обучающийся на высоком уровне анализирует результаты научных исследований, применяет их	Обучающийся на среднем уровне анализирует результаты научных исследований, применяет их при решении	Обучающийся на удовлетворительном уровне анализирует результаты научных исследований,

деятельность обучающихся	при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, демонстрирует способность самостоятельно руководить исследовательской деятельностью обучающихся	конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, демонстрирует способность с поддержкой научного руководителя руководить исследовательской деятельностью обучающихся	применяет их при решении конкретных научно-исследовательских задач в сфере науки и образования, демонстрирует способность при поддержке и внешней консультации научного руководителя руководить исследовательской деятельностью обучающихся
ПК-4 Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач	На высоком уровне проявляет способность формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач	На среднем уровне проявляет способность формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач	На удовлетворительном уровне проявляет способность формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач
ПК-5 Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером	Обучающийся на высоком уровне умеет логично и последовательно представить освоенное знание; способен самостоятельно устанавливать соответствие между фундаментальными знаниями по физике и прикладным их характером.	Обучающийся на среднем уровне умеет логично и последовательно представить освоенное знание; способен под руководством преподавателя устанавливать соответствие между фундаментальными знаниями по физике и прикладным их характером.	Обучающийся на удовлетворительном уровне умеет логично и последовательно представить освоенное знание; способен по заданному алгоритму устанавливать соответствие между фундаментальными знаниями по физике и прикладным их характером

*Менее 60 баллов – компетенция не сформирована

4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: выступление с докладом, подбор разноуровневых задач по выбранной теме, разработка учебного занятия по решению задач, решение типовых вариантов ЕГЭ или ОГЭ по физике, проверка и оценка работы учащегося по физике, представление фрагмента занятия по решению задач.

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству 2 – выступление с докладом

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Правильность представленного предметного содержания	2
Аргументированность точки зрения	2
Осуществление критического анализа и оценки научных достижений и методических идей в области физики	2
Понимание ценности методологии физики для своей профессиональной деятельности.	2
Обоснование с личностной позиции ценность знания и учета основных достижений системы физического образования при реализации программ высшего образования	2
Максимальный балл	10

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству 3 – представление отчетов экспериментальных работ

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Обоснованность подбора основных количественных критериев	2
Правильность представленного набора показателей к количественным критериям	2
Обоснованность подбора основных качественных критериев	2
Правильность представленного набора показателей к качественным критериям	2
Обоснованность подбора дополнительных критериев	2
Максимальный балл	10

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству 4 – ответы на контрольные вопросы

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Наличие плана ответа	2
Самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическом отношении к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбор наиболее существенных из них	2
Соответствие выступления обучающегося требованиям логики	2
Четкое вычленение излагаемой проблемы, ее точная формулировка, неукоснительная последовательность аргументации вопроса обсуждения, доказательность, непротиворечивость и полнота аргументации	2
Правильное и содержательное использование понятий и терминов	2
Максимальный балл	10

5. Оценочные средства (контрольно-измерительные материалы)

5.1. Типовые вопросы к зачету по дисциплине «Фундаментальный эксперимент в физике»

1. Античная натуральная философия и физика.
2. Общая характеристика физики средневековья.
3. Г.Галилей – основоположник экспериментального метода научного познания.
4. Становление классической механики.
5. Закон всемирного тяготения. Опыты Г.Кавендиша.
6. Возникновение термодинамики.
7. Зарождение учения об электричестве и магнетизме.
8. Законы М. Фарадея для электролиза. Дискретность электричества.
9. Законы О. Кулона, Г. Ома, А. Ампера.
10. Открытия Х. Эрстеда, Ж. Био и Ф. Савара, М. Фарадея.
11. Возникновение и развитие оптических воззрений.
12. Оптические исследования И. Ньютона. Корпускулярная природа света по Ньютону.
13. Оптика Х. Гюйгенса. Теория световых приступов.
14. Электромагнетизм в трудах М. Фарадея и Дж. Максвелла.
15. Явление электромагнитной индукции в экспериментах Фарадея.

16. Опыты Майкельсона-Морли, Траутона-Нобля по обнаружению эфира. Механический и электромагнитный эфир.
17. Основные положения ОТО, их экспериментальная основа.
18. Опытное подтверждение принципа эквивалентности в экспериментах И. Ньютона, Ф. Бесселя, Р. Этвеша, Б. Брагинского и В. Панова, а также в космических экспериментах.
19. Косвенное и прямое подтверждение гравитационных волн и чёрных дыр.
20. Идея атома как основного элемента мироздания и крушение представлений о его неделимости.
21. Развитие молекулярно-кинетической теории.
22. Исследование Д.Д. Томсона. Радиоактивность.
23. Определение заряда и массы электрона.
24. Камера Вильсона. Космические лучи. Радиохимия.
25. Эффект Зеемана.
26. Экспериментальные исследования теплового излучения.
27. Работы В. Нернста, А. Эйнштейна, Линденмана, Дебая, Борна по квантовой теории теплоёмкости.
28. Опыты Резерфорда по рассеиванию α -частиц.
29. Идеи Брэгга о природе рентгеновских лучей. Интерференция рентгеновских лучей. Исследование Брэггов и Вульфа. Рентгеноспектроскопия.
30. Магнетизм. Магнитомеханические эффекты. Магнитооптические эффекты.
31. Экспериментальные доказательства квантовых свойств (Опыты Франка-Герца, Девиса-Гуше, Франка и Книппенга, Мёллера).
32. Открытие спина. Квантование спина.
33. Открытие А. Комптона и признание фотонов, введённых А. Эйнштейном.
34. Эксперименты, подтверждающие сложное строение атомного ядра.
35. Открытие протона и нейтрона. Исследование ядерных реакций.
36. Теоретическое предсказание и открытие позитрона.
37. Развитие физики элементарных частиц.

5.2. Типовые контрольные вопросы

1. В чем заключается сущность метода научного познания Декарта?
2. Как контролируется достоверность научных знаний?
3. Что составляет основу научной теории?
4. Какова роль эксперимента и опыта в постижении естественно-научной истины?
5. Чем обуславливается неточность экспериментальных результатов?
6. Назовите основные положения теории естественнонаучного познания.
7. Охарактеризуйте три стадии естественно-научного познания истины.
8. Что означает относительность естественно-научных знаний?
9. В чем заключается единство эмпирического и теоретического познания?

10. Какова роль ощущений и представлений в процессе познания?
11. Как устанавливается научный факт?
12. Что такое эксперимент? Чем отличается эксперимент от наблюдения?
13. Каковы особенности современных технических средств эксперимента ?
14. Назовите основные формы мышления.
15. На чем основывается научное предвидение?
16. В чем заключается методология естествознания?
17. Дайте краткую характеристику методов и приемов естественно-научных исследований.
18. Что такое научное открытие?
19. Какова роль творческого воображения в научном поиске?
20. Как строится научное доказательство?
21. Назовите основные аргументы, определяющие практическую направленность эксперимента.
22. Из каких этапов состоит эксперимент?
23. Охарактеризуйте роль изобретательной и конструкторской работы на подготовительной стадии эксперимента?
24. Как повышается точность экспериментальных измерений?
25. Какие операции включает обработка экспериментальных результатов?
26. В чем заключается специфика современных экспериментальных и теоретических исследований?
27. Назовите причины оторванности теории от эксперимента.
28. В каких трех направлениях, важных для эксперимента, развивается лазерная техника?
29. Для чего применяется синхротронное излучение?
30. Какие процессы и свойства исследуются с помощью метода ядерного магнитного резонанса?
31. Дайте краткую характеристику возможностей оптической и масс-спектрологии.
32. Что можно определить методами рентгеноструктурного анализа и нейтронографии?
33. В каких материалах и когда обнаружена высокотемпературная сверхпроводимость?
34. Охарактеризуйте специфику и преимущества химического лазера.
35. Для чего применяются молекулярные пучки?

5.3. Темы для выступлений на занятиях:

1. Эволюция физики как науки.
2. Физика как фундаментальная наука.
3. Предмет, задачи и метод истории физики.
4. Закономерности развития физики.
5. Физика и производство.
6. Преемственность в развитии физики.
7. Методы периодизации истории физики.
8. Обзор периодов в развитии физики (предыстория физики).
9. Обзор периодов в развитии физики (период классической физики).
10. Обзор периодов в развитии физики (период современной физики).
11. История развития физики в Московском университете (до А.Г.Столетов).
12. История развития физики в Московском университете (от А.Г.Столетова до создания физического факультета).
13. История развития физики в Московском университете (после создания физического факультета).
14. Возникновение науки. Развитие науки на Древнем Востоке. Древнейшие памятники письменности.
15. Древняя натурфилософия (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Пифагор, Гераклит, Эмпедокл, элеаты, Зенон, Анаксагор, Платон).
16. Древний атомизм (Левкипп, Демокрит, Эпикур, Лукреций Кар).
17. Натурфилософская система Аристотеля. Механика Аристотеля.
18. Развитие науки в период эллинизма. Возникновение математики (Евклид), астрономии (Эратосфен, Гиппарх, Аполлоний), статики и гидростатики (Архимед).
19. Александрийский музей как предшественник научно-исследовательских институтов.
20. Развитие науки в греко-римский период.
21. Геоцентрическая система мира Птолемея.
22. Упадок древней науки. Теория импетуса. Энциклопедии.
23. Развитие науки в средние века: средневековый Восток (Хорезми, Альгазен, Омар Хайям, Аль-Хазини, Улугбек). Университеты.
24. Развитие науки в средние века в Европе. Схоластика.
25. Период возрождения.
26. Гелиоцентрическая система мира Коперника.
27. Естественнонаучные исследования Леонардо да Винчи.
28. Галилей и его обоснование гелиоцентрической системы мира. Метод познания Галилея.
29. Механика Галилея.
30. Геофизические открытия: земной магнетизм (Гильберт), атмосферное давление (Торричелли).
31. Натурфилософская система Декарта. Метод дедукции. Картезианство.
32. Новые формы организации научных исследований в XVII веке: академии наук, журналы.
33. Развитие механики в XVII веке до Ньютона.
34. Развитие оптики в XVII веке.
35. Эпоха и личность Исаака Ньютона.

36. Механика Ньютона. «Математические начала натуральной философии».
37. Открытие закона всемирного тяготения.
38. Оптика Гюйгенса и оптика Ньютона.
39. Физика и математика в эпоху Ньютона.
40. Принципы и математический аппарат механики в XVIII веке (Эйлер, Даламбер, Лагранж).
41. Возникновение термометрии.
42. Развитие электричества и магнетизма в XVIII веке (Грей, Дюфе, Франклин, Кавендиш, Кулон, Гальвани, Вольта).
43. Развитие науки в России в XVIII веке. Создание Петербургской Академии Наук. М.В.Ломоносов (молекулярно-кинетическая теория, теория атмосферного электричества, открытие атмосферы Венеры).
44. Период установления закона сохранения и превращения энергии: основные открытия.
45. Волновая оптика в первой половине XIX века.
46. Электромагнетизм в первой половине XIX века.
47. Открытие закона сохранения и превращения энергии (Майер, Джоуль, Гельмгольц).
48. Создание термодинамики (Томсон (Кельвин), Клаузиус, Нернст, Каратеодори).
49. Возникновение кинетической теории газов (Клаузиус, Максвелл, Больцман).
50. Создание электродинамики. Д.К.Максвелл.
51. Открытие электромагнитных волн и давления света.
52. Создание статистической механики. Д.В.Гиббс.
53. Проблемы в физике на рубеже XIX — XX веков.
54. Физика в XX веке: основные характеристики развития.
55. Теория относительности: предпосылки возникновения.
56. Теория относительности Лоренца.
57. Специальная теория относительности Эйнштейна.
58. Теория относительности Минковского.
59. Возникновение квантовой физики: от гипотезы Планка до теории Бора.
60. Создание матричной квантовой механики (В. Гейзенберг).
61. Создание волновой квантовой механики (Шредингер).
62. Развитие интерпретаций квантовой механики.
63. Парадокс Эйнштейна — Подольского - Розена.
64. Создание общей теории относительности.
65. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
66. Развитие статистической физики в XX веке.
67. Физика микромира в XX веке.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2021/2022 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. Обновлен и дополнен список типовых заданий для контрольной работы
2. Обновлена и согласована с Научной библиотекой КГПУ им. В.П. Астафьева «Карта литературного обеспечения (включая электронные ресурсы)», содержащая основную и дополнительную литературу, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
3. Обновлена «Карта материально-технической базы дисциплины», включающая аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы обучающихся в КГПУ им. В.П. Астафьева) и комплекс лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры физики и методики обучения физике
«12» мая 2021 г., протокол № 08

Внесенные изменения утверждаю:

Заведующий кафедрой


_____ Тесленко В.И.

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики, информатики
«21» мая 2021 г., протокол № 07

Председатель

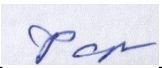

_____ Бортновский С.В.

**Карта литературного обеспечения дисциплины (включая электронные ресурсы)
по очной форме обучения**

Наименование	Место хранения/электронный адрес	Количество экземпляров/ точек доступа
Основная литература		
Старовиков, М.И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие/ М.И. Старовиков. - СПб.; М.: Лань, 2008. - 240 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0862-7	Научная библиотека КГПУ им. В.П. Астафьева	15
Наумчик, В.Н. Физика и техника в демонстрационном эксперименте/ В.Н. Наумчик, Т.А. Ярошенко. – Минск : РИПО, 2017. – 280 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463648	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Дополнительная литература		
Ахутин, А.В. История принципов физического эксперимента: От Античности до XVII в. / А.В. Ахутин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 293 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228428	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Спасский, Б.И. История физики / Б.И. Спасский ; ред. Г.С. Гольденберг. - Москва : МГУ, 1963. - Ч. 1. - 332 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447967	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Спасский, Б.И. История физики / Б.И. Спасский ; ред. Г.С. Гольденберг. - Москва : МГУ, 1964. - Ч. 2. - 301 с. : ил. Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447966	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и профессиональные базы данных		
Elibrary.ru [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система: база данных содержит сведения об отечественных книгах и периодических изданиях по науке, технологии, медицине и образованию / Рос. информ. портал. – Москва, 2000 –. – Режим доступа: http://elibrary.ru .	http://elibrary.ru	Свободный доступ

East View: универсальные базы данных [Электронный ресурс]: периодика России, Украины и стран СНГ. – Электрон. Дан. – ООО ИВИС. – 2011 –.	https://dlib.eastview.com/	Индивидуальный неограниченный доступ
Гранат [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992 –.	Научная библиотека (1-02)	Локальная сеть вуза

Согласовано:

Главный библиотекарь /  / Фортова А.А.
 (должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

Карта материально-технической базы дисциплины
по очной форме обучения

№ п/п	Аудитория	Оборудование
Аудитории для практических (семинарских) / лабораторных занятий		
1.	2-02 Лаборатория школьного эксперимента (левая), 660049, г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7 (корпус №4)	Набор волновая оптика – 1шт, штатив-8шт, наглядное пособие по физике, дальнометр DISTO iite лазерный – 1шт, доска 5-ти элементная – 1шт, инфракрасный термометр Raynger MT4 – 1шт., набор Геометрическая оптика – 1шт., набор по статике с магнитным держателем НСТ – 1шт., прибор вынужденного колебания и резонанса – 1шт, оборудование лабораторных работ по физике; ПО: нет.
2.	2-02 Лаборатория школьного эксперимента (правая), 660049, г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7 (корпус №4)	Интерактивная доска – 1шт., комплект по механике и электронике – 1шт., комплект приборов электромагнитных волн – 1шт., конструктор "ЗНАТОК" электронный, для школы – 6шт., компьютер – 1шт., набор Электродинамика – 1шт., проектор – 1шт., стол демонстрационный по физике СД 1200 – 1шт., стол лабораторный электрифицированный для физики 1200СЭЛ. – 12 шт, телевизор – 1шт, учебная доска – 1шт, конструктор Альтернативной энергии – 5шт, оборудование для лабораторных работ по физике, компьютер – 1шт, флипчарт – 1шт. ПО: Linux Mint – (Свободная лицензия GPL);
3.	3-02 660049, г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7 (корпус №4)	Компьютер- 1шт., интерактивная доска - 1 шт., система видеоконференцсвязи Policom – 1 шт. (без сети), учебная доска-1шт. ПО: Linux Mint – (Свободная лицензия GPL).
4.	4-02 660049, г. Красноярск, ул. Перенсона, д.7 (корпус №4)	Компьютер -1шт., проектор-1шт., интерактивная доска-1шт., маркерная доска-1шт., учебная доска-1шт. Linux Mint – (Свободная лицензия GPL).
Аудитории для самостоятельной работы		
5.	1-02 Читальный зал 660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона, зд. 7 (корпус №4)	Компьютер-10 шт, принтер-1шт ПО: Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017