

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева**  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Кафедра физики и методики обучения физике

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Физический практикум в обучении на профильном уровне**

Направление подготовки: *44.04.01 Педагогическое образование*  
Направленность (профиль) образовательной программы  
*Физическое и технологическое образование в новой образовательной  
практике*  
Квалификация: *магистр*

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины «Физический практикум в обучении на профильном уровне» составлена кандидатом педагогических наук, доцентом кафедры физики и методики обучения физике Н.И. Михасенок

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании выпускающей кафедры физики и методики обучения физике  
протокол № \_\_08\_\_ от «\_11\_»\_\_апреля\_\_\_\_\_2019 г.



Заведующий кафедрой

В.И. Тесленко

Одобрено НМСС(Н) Института математики, физики и информатики  
протокол № \_8\_ от «\_16\_»\_\_мая\_\_\_\_\_2019 г.



Председатель

С.В. Бортновский

Рабочая программа дисциплины «Физический практикум в обучении на профильном уровне» актуализирована доцентом кафедры физики и методики обучения физике Н.И. Михасенок

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

протокол № 8 от «06» мая 2020 г.

Заведующий кафедрой

доктор педагогических наук, профессор



В.И. Тесленко

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

« 20 » мая 2020 г. Протокол № 8

Председатель НМСС (Н) ИМФИ .....



.....С.В. Бортоновский

Рабочая программа дисциплины «Физический практикум в обучении на профильном уровне» актуализирована доцентом кафедры физики и методики обучения физике Н.И. Михасенок

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

протокол № 8 от «12» мая 2021 г.

Заведующий кафедрой

доктор педагогических наук, профессор



В.И. Тесленко

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

« 21 » мая 2021 г. Протокол № 8

Председатель НМСС (Н) ИМФИ .....



.....С.В. Бортоновский

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая рабочая программа дисциплины (далее программа) разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению подготовки 44.04.01 Педагогическое образование, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 февраля 2018 г. № 126 (зарегистрирован в Минюсте России 15 марта 2018 г. № 50361), с учетом профессионального стандарта 01.001 Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель), утвержденного приказом Минтруда России от 18.10.2013 № 544н (с изм. от 05.08.2016) (зарегистрирован в Минюсте России 06 декабря 2013 г. № 30550), согласно учебного плана подготовки магистров по направлению 44.04.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) *Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике*.

Дисциплина «Физический практикум в обучении на профильном уровне» (индекс **Б1.В1.ДВ.01.02.01**) относится к дисциплинам Модуля по выбору 2 (элективные модули) учебного плана «*Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике*». Реализуется во 2-ом и 3-ем семестрах по заочной форме обучения, во 2-ом семестре по очной форме обучения.

**1.2. Общая трудоёмкость дисциплины** составляет 4 з.е (144 часов) по заочной форме обучения и 3 з.е. (108 часов ) по очной форме обучения. Форма промежуточной аттестации - зачет (экзамен по очной форме обучения).

### 1.3. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Физический практикум в обучении на профильном уровне» является содействие становлению профессиональных компетенций студентов педагогического образования на основе овладения содержанием дисциплины.

### 1.4. Планируемые результаты обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

**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)
<i>Задача 1</i> Анализ проблемных ситуаций на основе	<b>Знать:</b> методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода; основные принципы критического анализа; способы поиска вариантов решения	<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

<p>системного подхода, выработка способов поиска вариантов решения проблемной ситуации</p>	<p>поставленной проблемной ситуации  <b>Уметь:</b> анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определять стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности  <b>Владеть:</b> навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определения стратегии действий для достижения поставленной цели</p>	
<p><i>Задача 2</i>          Применение физических и технологических знаний при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач</p>	<p><b>Знать:</b> современные проблемы науки и образования  <b>Уметь:</b> применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач  <b>Владеть</b> навыками применения современных методов и технологий для решения учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач.</p>	<p><b>ПК-4.</b> Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач</p>
<p><i>Задача 3</i>          Организация научно-исследовательской деятельности обучающихся по программам среднего общего образования, Анализ основных диалектических инструментов науки (уч. дисциплины)</p>	<p><b>Знать:</b> современные проблемы и основные направления развития науки и образования  <b>Уметь:</b> устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером.  <b>Владеть:</b> методами научного исследования на основе специальных научных знаний и результатов исследований.</p>	<p><b>ПК 5.</b> Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером</p>

### 1.5. Виды деятельности обучающихся

В процессе обучения дисциплины будут использоваться разнообразные виды деятельности

обучающихся, организационные формы и методы обучения: практические занятия, самостоятельная работа, рейтинговая технология, индивидуальная, фронтальная, групповая формы организации учебной деятельности обучающихся, их сочетание и др.

#### **1.6. Контроль результатов освоения дисциплины**

Контроль освоения дисциплины осуществляется в форме подготовки к лабораторным занятиям, выступления с сообщениями и докладами. Итоговый контроль осуществляется в форме зачета. Оценочные средства результатов освоения дисциплины, критерии оценки выполнения заданий представлены в разделе «Фонды оценочных средств для проведения промежуточной аттестации».

#### **1.7. Перечень образовательных технологий, используемых при освоении дисциплины**

Современное традиционное обучение, педагогика сотрудничества, проблемное обучение, информационно-коммуникационные и интерактивные технологии.

## 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

### 2.1. Технологическая карта обучения дисциплине

**Физический практикум в обучении на профильном уровне** для студентов программы магистратуры

44.04.01 Педагогические науки Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике по заочной форме обучения  
(общая трудоемкость 4 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	Контроль
<b>Базовый раздел №1. Методика проведения занятий физического практикума в профильном обучении</b>	108	4		4			104	
Тема 1. Введение. Роль физического практикума в формировании у учащихся научных понятий экспериментальных умений.	28	2		2			26	
Тема 2. Основные методические требования к работам физического практикума. Общие правила проектирования конструирования и проведения физического практикума.	26						26	
Тема 3. Подготовка учащихся к исследовательской деятельности при выполнении работ физического практикума.	28	2		2			26	
Тема 4. Элементы теории измерений и погрешностей. Погрешности средств измерений. Случайные и систематические погрешности. Абсолютные и относительные погрешности.	26						26	
<b>Базовый раздел №2. Лабораторные работы в X и XI классах в профильном обучении</b>	35,75	6		6			26	3,75
Тема 5. Исследование изобарного процесса	11,2	2		2			8	1,2
Тема 6. Изучение явления электромагнитной индукции	11,2	2		2			8	1,2
Тема 7. Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света	13,35	2		2			10	1,35
Форма промежуточной аттестации по учебному плану – зачет	0,25	0,25		0				
<b>ИТОГО</b>	144	10,25		10			130	3,75



**2.1. Технологическая карта обучения дисциплине**  
по очной форме обучения (общая трудоемкость 3 з.е.)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контакт.	Лекций	Лаб.	Практич.	КРЗ	Сам. работы	Контроль
<b>Базовый раздел №1. Методика проведения занятий физического практикума в профильном обучении</b>	41	8		8			23	10
Тема 1. Введение. Роль физического практикума в формировании у учащихся научных понятий экспериментальных умений.	6	2		2			2	2
Тема 2. Основные методические требования к работам физического практикума. Общие правила проектирования конструирования и проведения физического практикума.	11	2		2			7	2
Тема 3. Подготовка учащихся к исследовательской деятельности при выполнении работ физического практикума.	11	2		2			7	2
Тема 4. Элементы теории измерений и погрешностей. Погрешности средств измерений. Случайные и систематические погрешности. Абсолютные и относительные погрешности.	13	2		2			7	4
<b>Базовый раздел №2. Лабораторные работы в X и XI классах в профильном обучении</b>	66,67	14		14			27	25,67
Тема 5. Исследование изобарного процесса	20,15	4		4			9	7,15
Тема 6. Изучение явления электромагнитной индукции	21,22	5		5			9	7,22
Тема 7. Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света	25,30	5		5			9	11,30
Форма промежуточной аттестации по учебному плану – экзамен	0,33	0,33		0				
<b>ИТОГО</b>	108	22,33		22			50	35,67

Образовательная деятельность по образовательной программе проводится:

**1) в форме контактной работы.**

Контактные часы = Аудиторные часы + КРЗ + КРЭ

Аудиторные часы = Лекции + Лабораторные + Практические.

КРЗ – контактная работа на зачете.

КРЭ – контактная работа на экзамене.

2) в форме **самостоятельной работы** обучающихся – работы обучающихся без непосредственного контакта с преподавателем;

3) в **иных формах**, определяемых рабочей программой дисциплины.

**Контроль** – часы на подготовку к экзамену по очной и заочной формам обучения, часы на подготовку к зачету по заочной форме обучения.

**ИТОГО часов = контактные часы + самостоятельная работа + контроль**

## **2.2. СОДЕРЖАНИЕ ОСНОВНЫХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ**

Физический практикум в обучении на профильном уровне

Рабочая программа дисциплины включает содержание, распределенное по двум разделам.

### **Базовый раздел №1. Методика проведения занятий физического практикума в профильном обучении**

Тема 1. Введение. Роль физического практикума в формировании у учащихся научных понятий экспериментальных умений. Подготовка к практикуму в X (XI) классе. Оборудование практикума. Соблюдение правил техники безопасности

Тема 2. Основные методические требования к работам физического практикума. Общие правила проектирования конструирования и проведения физического практикума. Электроизмерительные приборы. Расположение приборов.

Тема 3. Подготовка учащихся к исследовательской деятельности при выполнении работ физического практикума. Культура работы учащихся на лабораторных занятиях. Правила выполнения и оформления работ исследовательского физического практикума. Оценка выполнения работы физического практикума. Структура деятельности учителя и ученика

Тема 4. Элементы теории измерений и погрешностей. Погрешности средств измерений. Случайные и систематические погрешности. Абсолютные и относительные погрешности. Класс точности электроизмерительных приборов. Запись окончательного результата прямого измерения. Погрешности косвенных измерений.

### **Базовый раздел №2. Лабораторные работы в X и XI классах в профильном обучении**

Тема 5. Лабораторная работа. Исследование изобарного процесса

Тема 6. Лабораторная работа. Изучение явления электромагнитной индукции

Тема 7. Лабораторная работа. Наблюдение интерференции, дифракции и поляризации света

## 2.3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### Рекомендации по работе на лабораторных занятиях

Обучение физике нельзя представить только в виде теоретических занятий, даже если учащимся на занятиях показываются демонстрационные физические опыты. Ко всем видам чувственного восприятия надо обязательно добавить на занятиях «работу руками». Это достигается при выполнении учащимися лабораторного физического эксперимента, когда они сами собирают установки, проводят измерения физических величин, выполняют опыты. Лабораторные занятия вызывают у учащихся очень большой интерес, что вполне естественно, так как при этом происходит познание учеником окружающего мира на основе собственного опыта и собственных ощущений.

Значение лабораторных занятий по дисциплине заключается в том, что у студентов (магистров) формируются представления о роли и месте эксперимента в познании, формируются экспериментальные умения, которые включают в себя как интеллектуальные умения, практические навыки, так и методическую готовность к проведению физического практикума в профильном обучении старшей школы.

Физика – наука экспериментальная. Все виды эксперимента – демонстрационный, фронтальный и домашний – имеют несомненную дидактическую и воспитывающую значимость. Особенно велика роль лабораторного практикума в старших классах, т.к. именно на этих занятиях учащиеся обобщают и систематизируют изученный материал, самостоятельно выполняя лабораторный эксперимент.

По ныне действующим программам для средней общеобразовательной школы (профильный уровень) на лабораторный практикум отводится по 20 ч учебного времени в 10 -м и 11 -м классах, указан примерный перечень работ, которые по усмотрению учителя могут быть выполнены как одно или двухчасовые.

На лабораторных занятиях студенты выполняют работы практикума, которые позволят, с одной стороны, повторить, углубить и обобщить основные вопросы пройденного курса, а с другой стороны – дадут возможность подготовиться к проведению практических занятий в старшей школе на новой, более высокой экспериментальной базе (в отличие от фронтальных работ). Оборудование должно полностью удовлетворять методической задаче практикума, находить максимальное применение в процессе обучения и в то же время быть доступным школе по своей стоимости.

Задачи практикума:

—Обучить методам и приемам применения теоретических сведений, приобретаемых на уроках, к реализации некоторых конкретных физических заданий;

—Обучить методам и технике проведения самостоятельных физических исследований. Приобретение практических навыков.

—Экспериментальное изучение и проверка основных физических законов.

—Обучить практическому анализу получаемых экспериментальных результатов: оценка порядков изучаемых величин, их точности и достоверности.

—Обучить технике применения измерительных приборов и лабораторного оборудования в процессе выполнения самостоятельных исследований.

—Обучить приемам и методам обработки и оформление экспериментальных результатов: ведение записей в тетрадях, представление результатов в виде таблиц, графиков.

—Повторить и углубить пройденный материал.

При проведении лабораторных занятий по дисциплине во многих случаях используются приборы, необходимые и для демонстрационных опытов или являются общим лабораторным оборудованием физического кабинета.

Размещая оборудование практикума в аудитории, необходимо внимательно просмотреть каждую работу с точки зрения выбора наиболее подходящих условий для ее выполнения.

В некоторых работах оборудование выходит за пределы площади стола и занимает часть прохода между столами. Эти работы надо разместить так, чтобы другие студенты не могли мешать выполнению эксперимента. Установленное для практикума оборудование сохраняется на все время занятий, после того как все приборы размещены, необходимо проверить действие каждой установки, каждого прибора. Как правило, все приборы в практикуме должны быть подготовлены.

Следует учесть, что некоторые работы практикума можно выполнять, используя компьютерный измерительный блок.

Занятия по дисциплине «Современный физический практикум в профильном обучении» проводятся после того, как студенты (магистры) накопили достаточные знания изучаемого теоретического материала и смогут не только выполнить самостоятельно работу, но и подготовиться в методике проведения физического практикума в профильной школе, а также разобраться в более сложных приборах, установках и опытах.

Студентам (магистрам) необходимо понять и объяснить целесообразность применения того или иного измерительного прибора для данного опыта, разобраться в методе измерения, во вносимых поправках и расчетах погрешностей.

Перед выполнением работ практикума студентам (магистрам) необходимо иметь краткую письменную инструкцию, по которой можно было бы заранее подготовиться к предстоящей работе. В инструкцию, как правило,

включается содержание и метод работы, описание конструкции приборов, порядок записи результатов опыта и вычисления. Инструкция, как правило, должна содержать следующие элементы:

- Краткие сведения из теории изучаемого вопроса;
- Краткое описание приборов, если они неизвестны студентам («Оборудование»);
- Метод выполнения работы («Вопросы и задания для проверки готовности к выполнению работы»);
- Порядок записи результатов измерений и вычислений («Выполнение работы»);
- Дополнительные вопросы или экспериментальные упражнения («Контрольные вопросы», «Дополнительное задание»).

Объем инструкции будет в основном зависеть от самого характера работы. При составлении инструкций следует учитывать, чтобы выполнение работ не выходило за пределы двух часов.

Важно обратить внимание на то, чтобы инструкции были хорошо оформлены (отпечатаны, имели четкие и ясные чертежи) и вшиты в прочные папки с указанием на этих папках номера и название работы.

Последним этапом подготовки студентов (магистров) является двухчасовая вводная беседа, которая должна проводиться непосредственно перед началом практических занятий.

Содержанием такой беседы должны явиться следующие вопросы:

- Задачи практикума;
- Содержание практикума;
- Организация работы;
- Приемы измерения, анализ погрешностей, приближенные вычисления;
- Составление отчетов о проделанных работах.
- Соблюдение техники безопасности при выполнении лабораторных работ и заполнении журнала ТБ.

Содержание отчета в основном должны составить: схематический чертеж установки, с которой проводится эксперимент; порядок выполнения работы; результаты наблюдений и измерений; обработка результатов (вычисление погрешностей или построение графика).

В отличие от фронтальных лабораторных работ, которые проводятся в большинстве случаев на новом материале программы и выполняются по непосредственным указаниям преподавателя, на занятиях в практикуме студентам (магистрам) предоставляется максимальная самостоятельность, так как здесь они встречаются с проработанными ранее вопросами. Руководствуясь письменными инструкциями к работам, основное содержание которых берется из пройденного материала программы, и, имея набор необходимых приборов, принадлежностей, материалов, студенты (магистры) собирают из отдельных деталей установки; они проводят эксперимент и связанные с ним необходимые

наблюдения и измерения; пользуясь справочниками, обрабатывают результаты измерений и составляют отчеты.

Роль преподавателя на этих занятиях сводится главным образом к всестороннему наблюдению за ходом работы каждого магистра.

Попутно с наблюдением преподаватель во время проведения практикума дает отдельным студентам (магистрам) указания по обращению с приборами, заботясь о том, чтобы прививались правильные практические и методические навыки. В случае необходимости он корректирует ход работы, дает указания, помогающие вовремя закончить экспериментальную часть и получить надлежащие результаты, а также советы по поводу обработки полученных результатов, составления отчета и т.п.

Наблюдения за ходом выполнения работы позволяют преподавателю установить, кто из студентов (магистров) подготовился лучше (владеет теорией, ясно представляет ход работы, знает назначение отдельных приборов) и кто подготовился недостаточно.

Кроме того, преподаватель легко может видеть, кто из студентов (магистров) выполняет работу тщательно и аккуратно, стремясь добиться лучших результатов, и кто ведет ее поспешно, без должного прилежания, а иногда без понимания основной сути дела, формально. Все это при защите работы студентами обсуждается с преподавателем с методической точки зрения организации занятий по физическому практикуму и для правильной оценки успеваемости каждого учащегося по лабораторным работам.

Оценка знаний учащихся по практикуму относится к числу существенных сторон методики ведения занятий. Эта оценка складывается из результатов проверки отчетов и выступления магистра по контрольным вопросам.

Таким образом, у магистров формируется правильная методика ведения занятий физического практикума в профильной школе, которая приучает учащихся относиться к практикуму с полной ответственностью и серьезно готовиться к нему.

Правила выполнения работ лабораторного практикума:

1. Группы студентов по два человека размещаются за теми столами, где находятся нужные работы.
2. Запрещается переносить приборы и оборудование с одних столов на другие.
3. Работы выполняются строго по графику. Если группа не успела закончить работу за отведенное ей время, она обязана освободить место другой группе.
4. Закончив эксперименты, группа приводит в порядок стол с оборудованием и сдает оборудование лаборанту, после чего приступает к оформлению отчета и устной защите.
5. Запрещается бесцельное хождение по лаборатории.

6. Инструкцию нужно сдать по окончании занятия независимо от того, защищена работа или нет.

7. При нарушении правил техники безопасности студент (магистр) отстраняется от выполнения работ физического практикума с последующей сдачей теории за весь курс.

Главная цель, которая ставится в настоящее время в образовании: изменение технологии работы учителя и учащегося. Задача преподавателя – максимально раскрывать перед учащимся спектр физических знаний, для формирования естественнонаучной картины мира, дать ориентир для профессионального развития и самоопределения.

### 3. КОМПОНЕНТЫ МОНИТОРИНГА УЧЕБНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ МАГИСТРАНТОВ

#### 3.1. Технологическая карта рейтинга учебных достижений магистрантов

Наименование дисциплины	Направление подготовки и уровень образования. Наименование программы	Количество зачетных единиц/ кредитов
Физический практикум в обучении на профильном уровне	44.04.01 Педагогическое образование, программа магистратуры Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике	4

#### БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ I.

	Форма работы	Количество баллов 40 %	
		Min	max
Текущая работа	Обзор литературных источников	6	10
	Выступления студентов с использованием презентации. Составление контрольных вопросов для аудитории	6	10
	Планирование физического практикума в профильном обучении. Выступления студентов. Обсуждение вопросов	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Разработка конспекта учебного занятия по физическому практикуму в профильной школе (к зачету)	6	10
Итого		24	40



БАЗОВЫЙ РАЗДЕЛ II.

	Форма работы	Количество баллов 60 %	
		Min	max
Текущая работа	Выполнение лабораторных работ студентами (магистрантами).	6	10
	Оформление отчётов по выполненным лабораторным работам	6	10
	Аналитический обзор литературных источников	6	10
	Подготовка контрольных вопросов для учащихся и выступление студентов (магистрантов).	6	10
	Дискуссия в группе по вопросам занятия. С использованием видеофрагментов и презентации.	6	10
Промежуточный рейтинг-контроль	Защита лабораторных работ (к зачету)	6	10
Итого		36	60

ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МОДУЛЬ

	Формы и виды деятельности	Количество баллов, 10%	
		min	max
БМ №1 Тема № 1	Изучение педагогического опыта по применению различных технологий обучения	3	5
БМ № 2 Тема № 2	Составление картотеки литературы по проблеме исследования	3	5
<b>Общее количество баллов по дисциплине (по итогам изучения всех модулей, без учета дополнительного модуля)</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

Соответствие рейтинговых баллов и академической оценки:

Общее количество набранных баллов	Академическая оценка
60-72	удовлетворительно
73-86	хорошо
87 - 100	отлично

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**им. В.П. Астафьева** (КГПУ 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 2021г.  
Зав. кафедрой



В.И. Тесленко

ОДОБРЕНО  
на заседании научно-методического совета  
44.04.01 Педагогические науки  
Протокол № 8\_\_ от « 21 \_\_» мая\_ 2021г.  
Председатель НМС(Н) ИМФИ



С.В. Бортновский

**ФОНД  
ОЦЕНОЧНЫХ  
СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации  
обучающихся

**Физический практикум в обучении на профильном уровне**  
(наименование дисциплины/модуля/вида практики)

44.04.01 Педагогические науки  
(код и наименование направления подготовки)

Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике  
(наименование программы магистратуры)

Магистр  
(квалификация (степень) выпускника)

## **1. Назначение фонда оценочных средств**

1.1 **Целью** создания ФОС дисциплины «Физический практикум в обучении на профильном уровне» является установление соответствия учебных достижений запланированным результатам обучения и требованиям основной профессиональной образовательной программы, рабочей программы дисциплины.

1.2 ФОС по дисциплине решает **задачи**:

- контроль и управление процессом приобретения магистрантами необходимых знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций, определенных в ФГОС ВО по соответствующему направлению подготовки;
- контроль (с помощью набора оценочных средств) и управление (с помощью элементов обратной связи) достижением целей реализации ОПОП, определенных в виде набора универсальных и общепрофессиональных компетенций выпускников;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс Университета.

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

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогические науки;
- образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.04.01 Педагогические науки;
- 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» и его филиалах.

## **2. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе изучения дисциплины**

2.1 **Перечень компетенций**, формируемых в процессе изучения дисциплины:

**УК-1.** Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий;

**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 **Этапы формирования и оценивания компетенций**

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
			Номер	Форма
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Современные проблемы науки и образования Методология и методы научного педагогического исследования Современные подходы в научных педагогических исследованиях Учебная практика: Научно-исследовательская работа Ознакомительная практика, Производственная практика: Научно-исследовательская работа Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР)	входной контроль	3	Письменная работа
		текущий контроль успеваемости	4	Обзор литературных источников
		промежуточная аттестация	1	Зачет
<b>ПК-4.</b> Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач	Компьютерная графика Техническая механика Физический эксперимент в образовании Физика в контексте современного естествознания Образовательная робототехника Методика обучения решению задач по физике Системы разработки виртуальных приборов Основы ТРИЗ Современный физический практикум в профильном обучении Программирование роботов и датчиков Физические задачи и их роль в обучении физике Инженерные языки программирования Прикладные методы ТРИЗ педагогики Производственная практика НИР Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР)	текущий контроль успеваемости	5	Выполнение лабораторных работ
		текущий контроль успеваемости	3	Письменная работа: (Разработка конспекта учебного занятия)
		текущий контроль успеваемости	2	Выступление на занятии
		промежуточная аттестация	1	Зачет с оценкой
<b>ПК 5.</b> Способен устанавливать соответствие между фундаментальными	Техническая механика Физический эксперимент в образовании Физика в контексте современного естествознания	текущий контроль успеваемости	5	Выполнение лабораторных работ

Компетенция	Дисциплины, практики, участвующие в формировании компетенции	Тип контроля	Оценочное средство/КИМы	
физическими знаниями и прикладным их характером	Образовательная робототехника Методика обучения решению задач по физике Системы разработки виртуальных приборов Современный физический практикум в профильном обучении Программирование роботов и датчиков Физические задачи и их роль в обучении физике Инженерные языки программирования Производственная практика технологическая (проектно технологическая) практика Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР)	текущий контроль успеваемости	3	Письменная работа (отчет по лаб. работе) Выступление (Защита лабораторных работ) Зачет
		текущий контроль успеваемости	2	
		промежуточная аттестация	1	

### 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	(73 - 86 баллов) хорошо	(60 - 72 баллов) удовлетворительно
<b>УК-1.</b> Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Обучающийся на высоком уровне Знает: методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода; основные принципы критического анализа; способы	Обучающийся на среднем уровне Знает: методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода; основные принципы критического анализа; способы	Обучающийся способен на удовлетворительном уровне Знает: методы критического анализа и оценки проблемных ситуаций на основе системного подхода; основные принципы критического

	<p>поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации</p> <p>Умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определять стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>Владеет: навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определения стратегии действий для достижения поставленной цели</p>	<p>поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации</p> <p>Умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определять стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>Владеет: навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определения стратегии действий для достижения поставленной цели</p>	<p>анализа; способы поиска вариантов решения поставленной проблемной ситуации</p> <p>Умеет: анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации; определять стратегию достижения поставленной цели как последовательности шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности</p> <p>Владеет: навыками критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода и определения стратегии действий для достижения поставленной цели</p>
<p><b>ПК-4.</b> Способен формировать у обучающихся умения применять физические и технологические</p>	<p>Обучающийся на продвинутом уровне</p> <p>Знает: современные проблемы науки и образования</p> <p>Умеет: применять</p>	<p>Обучающийся на базовом уровне</p> <p>Знает: современные проблемы науки и образования</p> <p>Умеет: применять</p>	<p>Обучающийся на пороговом уровне</p> <p>Знает: современные проблемы науки и образования</p> <p>Умеет: применять</p>

<p>знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач</p>	<p>физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач Владеет: навыками применения современных методов и технологий для решения учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач</p>	<p>физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач Владеет: навыками применения современных методов и технологий для решения учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач</p>	<p>физические и технологические знания при решении учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач Владеет: навыками применения современных методов и технологий для решения учебных, учебно-исследовательских и исследовательских задач</p>
<p><b>ПК 5.</b> Способен устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером</p>	<p>Обучающийся на продвинутом уровне Знает: современные проблемы и основные направления развития науки и образования Умеет: устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером. Владеет: методами научного исследования на основе специальных научных знаний и результатов исследований.</p>	<p>Обучающийся на базовом уровне Знает: современные проблемы и основные направления развития науки и образования Умеет: устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером. Владеет: методами научного исследования на основе специальных научных знаний и результатов исследований</p>	<p>Обучающийся на пороговом уровне Знает: современные проблемы и основные направления развития науки и образования Умеет: устанавливать соответствие между фундаментальными физическими знаниями и прикладным их характером. Владеет: методами научного исследования на основе специальных научных знаний и результатов исследований</p>

Общие критерии оценивания по оценочному средству:

Формируемые компетенции	Высокий уровень сформированности компетенций	Продвинутый уровень сформированности компетенций	Базовый уровень сформированности компетенций
	(91 - 100 баллов) отлично	(76 - 90 баллов) Хорошо	(60 - 75 баллов)* удовлетворительно

УК-1 ПК-4,5	Обучающийся демонстрирует точное и прочное знание материала в заданном объеме. Речь обучающегося при устном ответе логически обоснована и грамматически правильна	Обучающийся демонстрирует прочное знание материала при малозначительных неточностях, пропусках, ошибках (не более одной-двух)	Обучающийся демонстрирует знание предмета с заметными пробелами, неточностями, но такими, которые не служат препятствием для дальнейшего обучения
----------------	---	---	---

#### 4. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости

4.1. Фонды оценочных средств включают: выступление с докладом (сообщение) на занятии, письменные работы, аналитический обзор литературных источников (по нормативным документам в области образования).

4.2.1. Оценочное средство *выступление с докладом (сообщение) на занятии* по дисциплине «Физический практикум в обучении на профильном уровне» (разработчик: Михасенок Н.И., к.п.н. доцент).

4.2.1. Критерии оценивания по оценочному средству – 2

Критерии оценивания	Количество баллов (максимальный балл)
1. Соответствие регламенту (5-7 мин)	1
2. Соответствие содержания сообщения теме	1
3. Осуществление критического анализа и оценки научных достижений и методических идей в области своего исследования	1
4. Понимание ценности методологии физики для своей профессиональной деятельности.	1
5. Использование средств наглядности	1
Итоговый балл (максимальный)	5

4.2.2. Критерии оценивания по оценочному средству — 3 письменная работа (конспект учебного занятия)

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг) за каждый доклад
Конспект полный, обучающийся опирается на теоретические знания из педагогики и психологии, теории и методики обучения. Соответствие целей образовательным результатам, возрастным и индивидуальным особенностям учащихся. Оформлен аккуратно	4
Аргументирует свою точку зрения при выборе методов, технологий	2



обучения и форм организации учебного процесса	
Обучающийся самостоятельно проектирует и предлагает несколько вариантов проведения учебного занятия	4
Итоговый балл (максимальный)	10

4.2.3. Критерии оценивания по оценочному средству – 4 – аналитический обзор литературных источников по нормативным документам в области образования

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Количество источников	3
Адекватность предлагаемой выборки источников	4
Глубина раскрытия темы	4
Выраженность впечатлений и соображений автора по проблеме	4
Максимальный балл	15

4.2.4. Критерии оценивания по оценочному средству – 5 – защита лабораторных работ

Критерии оценивания	Количество баллов (вклад в рейтинг)
Анализ полученных результатов	2
Владение навыками проведения физических исследований	4
Выбор оборудования и методов проведения научных исследований	2
Выводы о полученных результатах	2
Максимальный балл	10

## 5. Оценочные средства для промежуточного контроля успеваемости

*Оценочное средство для промежуточной аттестации **Вопросы и задания к зачету** по дисциплине «Физический практикум в обучении на профильном уровне»*

1. **Введение.** Роль физического практикума в формировании у учащихся научных понятий экспериментальных умений. Подготовка к практикуму в X (XI) классе. Оборудование практикума. Соблюдение правил техники безопасности.

2. Основные методические требования к работам физического практикума. Общие правила проектирования конструирования и проведения физического практикума. Электроизмерительные приборы. Расположение приборов.

3. Подготовка учащихся к исследовательской деятельности при выполнении работ физического практикума. Культура работы учащихся на лабораторных занятиях. Правила выполнения и оформления работ исследовательского

физического практикума. Оценка выполнения работы физического практикума. Структура деятельности учителя и ученика.

4. Элементы теории измерений и погрешностей Погрешности средств измерений. Случайные и систематические погрешности. Абсолютные и относительные погрешности. Класс точности электроизмерительных приборов. Запись окончательного результата прямого измерения. Погрешности косвенных измерений.

5. Способы обучения учащихся умению самостоятельно проводить физический эксперимент. Традиционная методика. Использование компьютера в эксперименте.

6. Роль и место эксперимента в организации проверки знаний учащихся. Эксперимент как средство контроля и оценки знаний и умений.

7. Роль решения физических задач в формировании основных понятий по основным разделам школьного курса физики.

8. Выполнить предложенные в рабочей программе лабораторные работы физического практикума.

9. Заполнить дидактическую карту к лабораторной работе. Ш

10. Составить контрольные вопросы для учащихся.

11. Разработать конспект учебного занятия по физическому практикуму в обучении на профильном уровне.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости**

### **6.1. Письменная работа**

1. Разработать конспект учебного занятия по физическому практикуму в обучении на профильном уровне (методическое планирование) в соответствии с требованиями.

2. Привести примеры трех вариантов учебного занятия. Обосновать выбор.

3. Составить контрольные вопросы для учащихся

### **6.2. Написание аналитического обзора по нормативным документам в области образования.**

*Аналитический обзор* – это результат аналитико-синтетической переработки совокупности документов по определенному вопросу (проблеме, направлению), содержащий систематизированные, обобщенные и критически оцененные сведения.

1. Используя методическую литературу и школьные учебники, выделить из школьной программы темы лабораторных работ физического практикума, приведите примеры работ различных авторов.

2. Провести обзорный анализ статей ж. «Физика в школе» за последние 3 года о профильном обучении физике;

3. Провести анализ методики проведения фронтальной лабораторной работы и лабораторной работы физического практикума.

4. По одной теме (разделу) составьте перечень лабораторных работ, приведенных в школьных учебниках, задачниках.

5. Классифицировать школьную лабораторную работу.

### **6.3. Отчет лабораторной работы**

1. Разработайте систему работ физического практикума по одной из тем курса физики (по выбору).

2. Выделите мировоззренческий аспект темы.

3. Подобрать оборудование к лабораторным работам по темам.

4. Выполните предложенные в рабочей программе лабораторные работы физического практикума.

5. Оформите отчет в соответствии с требованиями преподавателя.

6. Составьте контрольные вопросы по теме для учащихся.

7. Составьте комплекс заданий для учащихся общеобразовательных учреждений при организации деятельности по конкретному эксперименту.

8. Составьте план совместной деятельности со школьниками.

### 3.3. УЧЕБНЫЕ РЕСУРСЫ

#### 3.3.1. Карта литературного обеспечения дисциплины


для обучающихся по программе 44.04.01 Педагогическое образование

Название программы: Физическое и технологическое образование в новой образовательной практике, по заочной форме обучения  
Квалификация: Магистр

Наименование	Место хранения/ электронный адрес	Кол-во экземпляров/точек доступа
<b>Основная литература</b>		
Елисеева, И.М. Практикум по школьному физическому эксперименту/ И.М. Елисеева, А.А. Луцевич, О.Н. Белая. - Минск: БГПУ, 2013. - 140 с.	ЭБС КГПУ им. В.П. Астафьева	Индивидуальный неограниченный доступ
Зуев И.Д. Старые приборы на новый лад./ж. «Ф/Ш» 8/2004	Научная библиотека	Локальная сеть вуза
Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: учеб. пособие для ст-тов высш. Пед. учеб. заведений/ Под ред. С.Е. Каменецкого, С.В. Степанова. - М.: Академия, 2002. С. 105 - 113.	Научная библиотека	Локальная сеть вуза
Смирнов А.В. Современный модульный учебно-технический комплект для кабинета физики общеобразовательной школы//ж. «Ф/Ш» 1,2,3/2004	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
Современный кабинет физики/под ред. Г.Г. Никифорова, Ю.С. Песоцкого. - М.: Дрофа, 2009. - 208 с	Межвузовская электронная библиотека	Индивидуальный неограниченный доступ
<b>Ресурсы сети Интернет</b>		
«КВАНТ». Научно-популярный физико-математический журнал для школьников и студентов.	<a href="http://www.kvant.info">www.kvant.info</a>	Свободный доступ
Образовательный журнал «Потенциал» для старшеклассников и учителей	<a href="http://www.potential.org.ru">www.potential.org.ru</a>	Свободный доступ
Издательский дом «Первое сентября»	<a href="http://www.1september.ru">www.1september.ru</a>	Свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование». Содержит ресурсы и ссылки на ресурсы по естественно-научным дисциплинам (физика)	<a href="http://www.edu.ru/">www.edu.ru/</a>	Свободный доступ
<b>Дополнительная литература</b>		
Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие/ М. Ф. Шкляр. - 4-е изд.. - М.: Дашков и К, 2012. - 244 с	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Индивидуальный неограниченный доступ
Информационные справочные системы и		

профессиональные базы данных		
Гарант [Электронный ресурс]: информационно-правовое обеспечение: справочная правовая система. – Москва, 1992.	Научная библиотека	Локальная сеть вуза
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: <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a> .	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Свободный доступ
East View : универсальные базы данных [Электронный ресурс] : периодика России, Украины и стран СНГ. – Электрон.дан. – ООО ИВИС. – 2011.	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ
Межвузовская электронная библиотека (МЭБ)	<a href="https://icdlib.nspu.ru/">https://icdlib.nspu.ru/</a>	Индивидуальный неограниченный доступ

Согласовано:

\_\_\_\_\_ /  / \_\_\_\_\_  
 (должность структурного подразделения) (подпись) (Фамилия И.О.)

### 3.3.2. Карта материально-технической базы

для обучающихся по программе 44.04.01 Педагогическое образование  
 Название программы: Физическое и технологическое образование в новой образовательной  
 практике, по заочной форме обучения  
 Квалификация: Магистр

Аудитория	Оборудование  (наглядные пособия, макеты, модели, лабораторное оборудование, компьютеры, интерактивные доски, проекторы, программное обеспечение
для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона, зд. 7 (Корпус №4), ауд. 2-02 (правая) Лаборатория техники школьного эксперимента	компьютер-1шт., набор Электродинамика- 1шт., проектор -1шт., стол демонстрационный по физике СД 1200 -1шт., стол лабораторный электрифицированный для физики 1200СЭЛ -1шт., телевизор-1шт., учебная доска-1шт., конструктор Альтернативной энергии-5шт., оборудование для лабораторных работ по физике, флипчарт-1шт.
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Перенсона, зд. 7 (Корпус №4), ауд. № 2-13	проектор - 1шт., столик передвижной проекционный РТ5 - 1 шт., вольтметр-1шт., амперметр-1шт.
Помещения для самостоятельной работы	
660049, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Ады Лебедевой, д. 89 (Корпус №1), ауд. 1-05 Центр самостоятельной работы	МФУ-5 шт. компьютер- 15 шт. ноутбук-10 шт. Microsoft® Windows® Home 10 RussianOLPNLAcademicEditionLegalizationGetGenuine (ОЕМлицензия, контракт № Tr000058029om27.11.2015); Kaspersky Endpoint Security – Лицензионный сертификат №1B08-190415-050007- 883-951; 7-Zip - (Свободная лицензия GPL); AdobeAcrobatReader – (Свободная лицензия); GoogleChrome – (Свободная лицензия); MozillaFirefox – (Свободная лицензия); LibreOffice – (Свободная лицензия GPL);

	<p><i>XpView – (Свободная лицензия);</i>  <i>Java – (Свободная лицензия);</i>  <i>VLC – (Свободная лицензия).</i>  <i>Гарант - (договор № КРС000772 от 21.09.2018)</i>  <i>КонсультантПлюс (договор № 20087400211 от 30.06.2016);</i>  <i>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</i></p>
<p>660049,  Красноярский край,  г. Красноярск, ул.  Перенсона, зд. 7  (Корпус №4), ауд.  1-01 Отраслевая  библиотека</p>	<p>Ксерокс - 1 шт</p>
<p>660049,  Красноярский край,  г. Красноярск, ул.  Перенсона, зд. 7  (Корпус №4), ауд.  1-02 Читальный  зал</p>	<p><i>Компьютер-10 шт,</i>  <i>принтер-1 шт</i>  <i>Альт Образование 8 (лицензия № ААО.0006.00, договор № ДС 14-2017 от 27.12.2017</i></p>

## Лист внесения изменений

### Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 2020/2021 учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. На титульном листе РПД и ФОС изменено название ведомственной принадлежности «Министерство просвещения Российской Федерации»
2. Список литературы обновлён учебными и учебно-методическими изданиями, электронными образовательными ресурсами. Обновлён перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем.
3. Добавлена технологическая карта дисциплины по очной форме обучения.
4. В фонд оценочных средств внесены изменения в соответствии с приказом «Об утверждении Положения о фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой (государственной итоговой) аттестации» от 28.04.2018 № 297 (п)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры-разработчика  
протокол № 8 от «06» мая 2020 г.

Внесенные изменения утверждаю

Зав. каф. физики и методики обучения физике



В.И. Тесленко

Одобрено НМСС(Н)

« 20 » мая 2020 г. Протокол № 8

Председатель НМСС (Н) ИМФИ



С.В. Бортоновский



