


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
естественнонаучных и
общеобразовательных дисциплин

 С.Е. Зюзин

01.09.2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
ФТД.В.01 Физический практикум**

1. Код и наименование направления подготовки:

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

2. Профили подготовки:

Математика. Физика

3. Квалификация выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин

6. Составитель программы: Н.Г. Жиренко, кандидат биологических наук

7. Рекомендована: научно-методическим советом Филиала (протокол № 1 от 31.08.2018 г.)

8. Учебный год: 2019-2020 **Семестр:** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Физический практикум» является систематизация знаний, полученных студентами при изучении физических дисциплин.

Задачи учебной дисциплины:

- раскрыть роль и функции физического эксперимента в развитии познавательной активности обучаемых;
- формировать навыки и умения самостоятельной разработки учебного эксперимента;
- дать представление о перспективах развития техники и методики школьного физического эксперимента, с применением новых технологий.
- формировать у будущих учителей систему знаний и умений по технике и методике проведения учебного физического эксперимента;
- содействовать развитию творческого подхода студентов при постановке, проведении и анализе результатов физических экспериментов;
- информировать о тенденциях развития теории и практики учебного эксперимента.

10. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы:

Дисциплина «Физический практикум» является факультативной дисциплиной образовательной программы. Для изучения дисциплины требуется освоение курсов «Основы физики», «Общая и экспериментальная физика». Дисциплина является предшествующей для курсов «Методика обучения физике», «Основы теоретической физики», «История физики», «Естественно-научная картина мира» и др.

Условия реализации дисциплины для лиц с ОВЗ определяются особенностями восприятия учебной информации и с учетом индивидуальных психофизических особенностей.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-4	способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов	знает: <ul style="list-style-type: none">– основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов; умеет: <ul style="list-style-type: none">– применять теоретические знания по физическому практикуму в описании процессов и явлений в различных областях знания;– использовать преимущества технологических приемов физического практикума при решении задач образовательной области «Естественные науки»;– осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи; владеет: <ul style="list-style-type: none">– конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника;– материалом физического практикума на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72

Форма промежуточной аттестации зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		5 сем.
Контактная работа, в том числе:	72	72
практические занятия	72	72
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час.)	0	0
Итого:	72	72

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
2. Практические занятия		
2.1	Физика в системе наук. Методы научного познания	Исторический процесс разделения методов научного познания на эмпирические и теоретические. Эмпирические методы исследования. Классификации экспериментов. Эмпирические и теоретические методы исследования. Абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, исторический метод. Теоретические методы исследования. Научный метод познания.
2.2	Система учебного физического эксперимента. Тенденции развития учебного эксперимента	Организация школьного физического эксперимента. Виды демонстрационных опытов и экспериментов. Фронтальные лабораторные работы. Приёмы проведения работ: репродуктивный, иллюстративный эвристический, исследовательский. Физический практикум. Экспериментальные задачи. Внеклассные опыты и экспериментальные работы.
2.3	Техническое оснащение учебного физического эксперимента	Требования к учебным физическим приборам (педагогические, методические, технические, требования безопасности, эстетические и т.д.). Документация на физические приборы и техническое оснащение. Приборы по механике. Гидравлические и пневматические приборы и устройства. Насосы. Приборы для измерения давления и температуры. Электроакустические приборы. Вакуумные и газоразрядные приборы. Полупроводниковые приборы. Источники электропитания. Усилители и генераторы электрических сигналов. Специальное и нестандартное оборудование и приборы.
2.4	Технологические аспекты учебного эксперимента	Технологические основы конструирования физического эксперимента. Конструкторская документация. Разработка методики проведения учебного эксперимента. Использование опыта известных экспериментаторов. Метод аналогий. Обеспечение электропитания и других условий эксперимента. Обеспечение достоверности экспериментальных результатов.
2.5	Требование безопасности при работе в учебных лабораториях	Требования техники безопасности (ТБ). Помещения повышенной опасности и общие правила поведения в них. Организация безопасной работы с учащимися на занятиях по физике.
2.6	Основные физические измерения и обработка результатов измерений	Систематические и случайные погрешности. Методика снижения погрешности при наличии погрешностей разного вида. Особенности электрических измерений. Обработка результатов измерений. Графическое представление результатов. Разработка документации по оформлению результатов экспериментальной работы (отчет,

		реферат, техническое описание лабораторной работы, тезисы, статья).
2.7	Практические работы по механике	Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Механические колебания.
2.8	Практические работы по молекулярной физике и термодинамике	Эксперименты по теплоте. Внутренняя энергия. Теплообмен. Изменение агрегатных состояний вещества. Тепловые двигатели.
2.9	Практические работы по электродинамике	Электростатика. Законы постоянного тока. Магнетизм. Электромагнитная индукция.
2.10	Практические работы по оптике	Геометрическая оптика. Энергетика световых волн. Интерференция. Дифракция.
2.11	Практикум по разработке физического эксперимента	Определяется содержанием конкретной проектной деятельностью учащихся.
2.12	Проект по физическому практикуму	Определяется содержанием проектной работы.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Физика в системе наук. Методы научного познания		4			4
2.	Система учебного физического эксперимента. Тенденции развития учебного эксперимента		4			4
3.	Техническое оснащение учебного физического эксперимента		6			6
4.	Технологические аспекты учебного эксперимента		4			4
5.	Требование безопасности при работе в учебных лабораториях		2			2
6.	Основные физические измерения и обработка результатов измерений		16			16
7.	Практические работы по механике		6			6
8.	Практические работы по молекулярной физике и термодинамике		4			4
9.	Практические работы по электродинамике		8			8
10.	Практические работы по оптике		4			4
11.	Практикум по разработке физического эксперимента		10			10
12.	Проект по физическому практикуму		4			4
	Зачет					0
	Итого:	0	72	0	0	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ. Знание основных положений, отраженных в рабочей программе дисциплины, поможет обучающимся ориентироваться в изучаемом курсе, осознавать место и роль изучаемой

дисциплины в подготовке будущего выпускника, строить свою работу в соответствии с требованиями, заложенными в программе.

Основными формами контактной работы по дисциплине являются практические занятия. Подготовка к практическим занятиям ведется на основе планов практических занятий. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо изучить в соответствии с вопросами для повторения основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. Кроме того, следует повторить ответить на контрольные вопросы, изучить образцы решения задач, выполнить упражнения (если такие предусмотрены).

Факультативная дисциплина «Физический практикум» не является обязательной для изучения при освоении основной образовательной программы и призвана углублять и расширять научные и прикладные знания студентов в соответствии с их потребностями, приобщать их к исследовательско-экспериментальной деятельности, создавать условия для самоопределения личности и ее самореализации; обеспечивать коррекцию пробелов в знаниях и умениях.

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо повторить пройденный материал в соответствии с учебной программой, примерным перечнем вопросов, выносящихся на зачет. Рекомендуется использовать источники, перечисленные в списке литературы в рабочей программе дисциплины, а также ресурсы электронно-библиотечных систем.

Для достижения планируемых результатов обучения используются групповые дискуссии.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Зульф리카рова Т.В., Матвеева Л.И. Лабораторный практикум по молекулярной физике: учеб. пос.- Борисоглебск: БГПИ, 2003
2	Благодарный В.В. Техника безопасности при проведении практических и экспериментальных работ: пособ. для студ. физико-математ. фак-тов педвузов.- Изд. 2-е, испр. и доп. - Борисоглебск: ГОУ ВПО БГПИ, 2007
3	Степанова, Е.А. Основы обработки результатов измерений : учебное пособие / Е.А. Степанова, Н.А. Скулкина, А.С. Волегов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; под общ. ред. Е.А. Степановой. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 96 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1331-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276538 (11.04.2018).

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Благодарный В.В. Лабораторный практикум по физике. Электричество и магнетизм: учеб. пособие / В.В. Благодарный, Л.П. Урвачев.— Борисоглебск: БГПИ, 1995
5	Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике: учеб. пос. для педвузов/ под ред. Е.М. Гершензона, А.Н. Мансурова.- М.: Академия, 2004

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
6	Ташлыкова-Бушкевич, И.И. Физика : учебник : в 2 ч. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич. - 2-е изд., испр. - Минск : Вышэйшая школа, 2014. - Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм. - 304 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2505-2 (ч. 1). - ISBN 978-985-06-2507-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235732 (11.04.2018).
7	Физика. Механика. Колебания и волны. Гидродинамика. Электростатика : практикум / В.Б. Вязовов, О.С. Дмитриев, А.А. Егоров и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 120 с. : ил., табл., схем. - ISBN 978-5-8265-1071-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278034 (11.04.2018)
8	Электричество и магнетизм : практикум по решению задач / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального

	образования «Кемеровский государственный университет» ; сост. Ю.И. Польшгалов. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2014. - 80 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278922 (11.04.2018)
--	--

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Методические материалы по дисциплине

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

Программное обеспечение

- Win10 (или Win7), OfficeProPlus 2010
- браузеры: Yandex, Google, Opera, Mozilla Firefox, Explorer
- STDU Viewer version 1.6.2.0
- 7-Zip
- GIMP GNU Image Manipulation Program
- Paint.NET
- Tux Paint
- Adobe Flash Player

Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных

- Научная электронная библиотека – <http://www.scholar.ru/>;
- Федеральный портал Российское образование – <http://www.edu.ru/>;
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://window.edu.ru/>;
- Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>;
- Лекции ведущих преподавателей вузов России в свободном доступе – <https://www.lektorium.tv/>;
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» – <http://biblioclub.ru/>.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Набор демонстрационного оборудования (ноутбук, экран, мультимедиапроектор EPSON), весы электронные учебные ВУЛ-50 ЭМ, лабораторный комплект по механике с методическими рекомендациями (4 штуки), лабораторный комплект по молекулярной физике с методическими рекомендациями (4 штуки), термометр электронный, микролаборатория по оптике (5 штук), прибор для ДЗМ, источник питания В5-47, комплект физических плакатов.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
<p>ПК-4 способность использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов</p>	<p>Знать: – основные методы использования образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов;</p>	<p>1. Физика в системе наук. Методы научного познания 2. Система учебного физического эксперимента. Тенденции развития учебного эксперимента 3. Техническое оснащение учебного физического эксперимента 4. Технологические аспекты учебного эксперимента 5. Требование безопасности при работе в учебных лабораториях 6. Основные физические измерения и обработка результатов измерений 7. Практические работы по механике 8. Практические работы по молекулярной физике и термодинамике 9. Практические работы по электродинамике 10. Практические работы по оптике 11. Практикум по разработке физического эксперимента 12. Проект по физическому практикуму</p>	<p>Индивидуальные задания Проекты</p>
	<p>Уметь: – применять теоретические знания по физическому практикуму в описании процессов и явлений в различных областях знания; – использовать преимущества технологических приемов физического практикума при решении задач образовательной области «Естественные науки»;</p>	<p>1. Физика в системе наук. Методы научного познания 2. Система учебного физического эксперимента. Тенденции развития учебного эксперимента 3. Техническое</p>	<p>Индивидуальные задания Проекты Рефераты, доклады</p>

	<p>– осуществлять поиск и отбор информации, необходимой для решения конкретной задачи;</p>	<p>оснащение учебного физического эксперимента 4. Технологические аспекты учебного эксперимента 5. Требование безопасности при работе в учебных лабораториях 6. Основные физические измерения и обработка результатов измерений 7. Практические работы по механике 8. Практические работы по молекулярной физике и термодинамике 9. Практические работы по электродинамике 10. Практические работы по оптике 11. Практикум по разработке физического эксперимента 12. Проект по физическому практикуму</p>	
	<p>Владеть: – конструктивными умениями как одним из главных аспектов профессиональной культуры будущего учителя-предметника; – материалом физического практикума на уровне, позволяющем формулировать и решать задачи, возникающие в ходе учебной деятельности по преподаваемым предметам, а также в практической деятельности, требующие углубленных профессиональных знаний.</p>	<p>1. Физика в системе наук. Методы научного познания 2. Система учебного физического эксперимента. Тенденции развития учебного эксперимента 3. Техническое оснащение учебного физического эксперимента 4. Технологические аспекты учебного эксперимента 5. Требование безопасности при работе в учебных лабораториях 6. Основные физические измерения и обработка результатов измерений 7. Практические работы по механике 8. Практические работы по</p>	<p>Индивидуальные задания Проекты Рефераты, доклады</p>

		молекулярной физике и термодинамике 9. Практические работы по электродинамике 10. Практические работы по оптике 11. Практикум по разработке физического эксперимента 12. Проект по физическому практикуму	
Промежуточная аттестация 1,2,3,4 – зачет			Вопросы к зачету

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

- 1) знание учебного материала и владение понятийным аппаратом физического практикума;
- 2) умение связывать теорию с практикой;
- 3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- 4) умение применять теоретические знания для решения практических задач физического практикума, решать типовые расчётные задачи.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся</i> ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности;	<i>Повышенный, базовый, пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся</i> не ориентируется в теоретическом материале; не знает основных понятий излагаемой темы, не умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, не демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности.	–	<i>Не зачтено</i>

19.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1. Перечень вопросов к зачету:

1. Единство теоретической и экспериментальной физики.
2. Методы эмпирического исследования.
3. Методы эмпирического и теоретического исследования; методы теоретического исследования.
4. Научный метод познания.
5. Классификация физических опытов по их целям и результатам.
6. Общая характеристика системы учебного эксперимента.
7. Система школьного физического эксперимента.
8. Роль учителя в реализации системы школьного физического эксперимента.

9. Виды и особенности демонстрационного эксперимента.
10. Основные приёмы проведения лабораторных работ.
11. Физические приборы и их классификации.
12. Общие требования к физическим приборам.
13. Требования безопасности к конструкции физических приборов.
14. Основные этапы конструирования физических приборов.
15. Основная документация на физические приборы.
16. Общие подходы к конструированию учебного приборного оснащения физического кабинета.
17. Кристаллическое строение металлов и сплавов. Макро- и микроструктура. Исследование микроструктуры.
18. Механические свойства твёрдых тел. Основные методы испытаний.
19. Технологические свойства металлов. Технологические пробы.
20. Физико-химические свойства металлических материалов. Коррозия.
21. Металлические сплавы. Диаграммы состояния сплавов.
22. Сплавы свинец-олово.
23. Железоуглеродистые сплавы.
24. Изготовление изделий. Типы производств.
25. Качество изготовления деталей. Шероховатость поверхности.
26. Точность изготовления деталей. Квалитет. Допуски и посадки.
27. Цветные металлы и сплавы.
28. Термическая обработка.
29. Поверхностная обработка металлов и сплавов. Нанесение покрытий.
30. Пластические массы.
31. Резиновые материалы.
32. Древесина и древесные материалы.
33. Обработка материалов резанием.
34. Обработка материалов давлением.
35. Литьё. Литьевые формы.
36. Сварка и резка металлов.
37. Пайка. Низко- высокотемпературная пайка.
38. Склеивание.
39. Сборочные операции.
40. Систематические и случайные погрешности, промахи.
41. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
42. Снижение погрешности измерения при наличии случайных и систематических погрешностей.
43. Графическое оформление результатов измерений.
44. Графический способ представления результатов эксперимента.
45. Мультимедийная презентация как способ представления результатов физического эксперимента.

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если студент отлично ориентируется в теоретическом материале; умеет изложить и корректно оценить различные подходы к излагаемому материалу, способен сформулировать и доказать собственную точку зрения; обнаруживает свободное владение понятийным аппаратом;

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если студент хорошо ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы;

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если студент может ориентироваться в теоретическом материале; в целом имеет представление об основных понятиях излагаемой темы;

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если студент не ориентируется в теоретическом материале; не сформировано представление об основных понятиях излагаемой темы.

19.3.2 Перечень практических заданий (примеры)

- 1) Выступления с сообщениями.
- 2) Практические работы по разделам физики.
- 3) Выполнение и защита проекта.

19.3.3 Тестовые задания

Не предусмотрены

19.3.4 Перечень заданий для контрольных работ

Не предусмотрены

19.3.5 Темы курсовых работ

Не предусмотрены

19.3.6 Темы рефератов

1. Физика древности. Школа Аристотеля.
2. Физика средневековья.
3. Роль Г.Галилея в формировании физики в современном понимании.
4. Демонстрационные эксперименты в системе школьного учебного эксперимента.
5. Фронтальные лабораторные работы.
6. Физический практикум в условиях модернизации образования.
7. Выдающиеся физические эксперименты.
8. Научный метод познания.
9. Содержание стандарта ГОСТ 28139-89 «Оборудование школьное».
10. Классификации физических приборов штатного кабинета физики.
11. Требования к физическим приборам для средней школы.
12. Роль самодеятельного конструирования физических приборов при обучении физике.
13. Приборы для измерения силы электрического тока.
14. Приборы для измерения размеров (штангенциркуль, микрометр).
15. Приборы для измерения температуры.
16. Роль приборов в физических исследованиях.
17. Методические приёмы проведения лабораторных работ (репродуктивный, иллюстративный, частично-поисковый, исследовательский).
18. Требования безопасности при конструировании приборного оснащения
19. Сравнительные требования к приборам для проведения демонстраций, лабораторных работ, работ физического практикума.
20. Требования безопасности при проведении практических и экспериментальных работ.
21. Требования при работе с радиоэлектронным оборудованием.
22. Требования безопасности при работе на компьютере.
23. Влияние вредных и опасных факторов на организм человека.
24. Использование графического представления информации в физике.
25. Общие правила оформления графиков.
26. Математические операции, выполняемые с помощью графиков.
27. Линеаризация графических зависимостей.
28. Метод наименьших квадратов.
29. Построение графиков с учётом погрешности измерений.

30. Пути снижения систематических и случайных погрешностей.
31. Методы определения промахов при измерениях.
32. Физический смысл класса точности электроизмерительных приборов.
33. Использование средних величин при определении погрешностей измерений.
34. Определение достаточного числа измерений при наличии систематической и случайной погрешностей.
35. Погрешности косвенных измерений (анализ формул расчёта погрешностей).

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется за самостоятельно написанный реферат по теме; умение излагать материал последовательно и грамотно, делать необходимые обобщения и выводы;

- **оценка «хорошо»** ставится, если: реферат удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении: допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание реферата; допущены один–два недочета при освещении основного содержания темы, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя. В реферате может быть недостаточно полно развернута аргументация;

- **оценка «удовлетворительно»** ставится, если: неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после замечаний преподавателя; студент не может применить теорию в новой ситуации;

- **оценка «неудовлетворительно»** ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких замечаний преподавателя; нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов; недостаточно сформированы навыки письменной речи.

19.3.7 Темы проектов (примеры)

Тематика и содержание проектных работ по разработке физического эксперимента определяется в русле следующих общих тем:

1. Строение вещества. Движение и силы. Силы в природе. Законы Ньютона. Законы сохранения. Механические колебания и волны.
2. Внутренняя энергия. Теплообмен. Изменение агрегатных состояний вещества. Тепловые двигатели.
3. Давление в жидкостях и газах. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Закон Архимеда. Плавание тел.
4. Электризация. Электрическое поле Электроскопы. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.
5. Электрический ток. Действие электрического тока. Соединение проводников. Закон Ома.
6. Магнитное поле. Силовые линии магнитного поля. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитные свойства вещества.
7. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Токи Фуко.
8. Электронная проводимость металлов. Полупроводники и полупроводниковые приборы.
9. Переменный ток. Колебательный контур. Свойства электромагнитных волн. Принципы радиосвязи.

10. Геометрическая и физическая оптика. Световоды. Интерференция и дифракция света. Фотоэффект.

Проекты направлены на совершенствование процесса обучения физики, включающее:

- разработку и изготовление самодельных физических приборов (ФП), оригинального учебного оборудования, приспособлений;
- модернизацию штатных приборов физического кабинета;
- разработку ФП и устройств, обеспечивающих постановку и проведение новых демонстрационных экспериментов;
- усовершенствование заводских приборов для выполнения эксперимента.
- разработку приборов, нужных для эксперимента, но не выпускаемых заводами.
- разработку новых работ физпрактикума и совершенствование программных лабораторных работ;
- совершенствование демонстрационных опытов;
- подготовку приборов для экспериментальных задач;
- разработку ФП и устройств, позволяющих осуществить постановку новой лабораторной работы;
- изготовление наглядных динамических плакатов, электрифицированных (механизированных) стендов, действующих пособий по изучению физических процессов и технических устройств;
- разработку физических игрушек, действие которых основано на изучаемых физических законах и эффектах;
- моделирование технических устройств, машин, приборов;
- моделирование природных явлений;
- разработку объектов технического творчества (в том числе, для технических видов спорта).

Критерии оценки:

Основные требования, предъявляемые на защите проектов:

1. Наличие значимой в исследовательском, творческом плане проблемы (задачи).
2. Практическая, теоретическая, познавательная значимость предполагаемых результатов
3. Самостоятельная деятельность учащихся.
4. Определение конечных целей совместных (индивидуальных) проектов.
5. Определение базовых знаний из различных областей, необходимых для работы над проектом.
6. Структурирование содержательной части проекта (с указанием поэтапных результатов).
7. Использование исследовательских методов:
 - определение проблемы, вытекающих из нее задач исследования;
 - выдвижение гипотезы их решения, обсуждение методов исследования;
 - оформление конечных результатов;
 - анализ полученных данных;
 - подведение итогов, корректировка, выводы.

При защите проекта учитываются следующие качества студента, подлежащие оценке:

- правильность изложения материала (определяется количеством и характером фактических ошибок);
- систематичность знания (умение продемонстрировать систему знаний, показать системные связи отдельных физических фактов и конструкции приборов, устройств);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных физических и технических фактов, понятий и умение применить их при анализе конкретного прибора);

- умение представлять научное знание в различных формах (словесная, математическая, графическая);
- владение профессиональной терминологией;
- сознательность усвоения материала;
- правильность речи.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% критериальных требований;

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если правильно выполнено менее 30% требований.

19.3.8 Типовые задания для организации индивидуальной работы

1. Соотношение между научным и учебным экспериментом.
2. Функции учебного физического эксперимента.
3. Виды учебного эксперимента?
4. Типы демонстрационного эксперимента.
5. Методические требования к демонстрациям.
6. Требования к технике демонстрирования.
7. Пути и средства обеспечения хорошей видимости демонстраций.
8. Исторический процесс разделения методов научного познания на эмпирические и теоретические.
9. Эмпирические методы исследования. Классификации экспериментов. Эмпирические и теоретические методы исследования. Абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, исторический метод. Теоретические методы исследования. Научный метод познания.
10. Организация школьного физического эксперимента. Виды демонстрационных опытов и экспериментов.
11. Особенности демонстрационного эксперимента.
12. Фронтальные лабораторные работы. Приёмы проведения работ: репродуктивный, иллюстративный эвристический, исследовательский. Физический практикум. Экспериментальные задачи.
13. Внеклассные опыты и экспериментальные работы.
14. Требования к учебным физическим приборам (педагогические, методические, технические, требования безопасности, эстетические и т.д.).
15. Проблемные опыты, экспериментальные задачи, их роль в активизации познавательной деятельности учащихся. Методика постановки проблемных опытов. Методика постановки занимательных опытов. Экспериментальная составляющая решения задач. Внеклассный эксперимент.
16. Документация на физические приборы и техническое оснащение.
17. Приборы по механике. Гидравлические и пневматические приборы и устройства. Насосы. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике.
18. Приборы для измерения давления и температуры.
19. Механические колебания. Электроакустические приборы.
20. Электростатика. Законы постоянного тока.
21. Вакуумные и газоразрядные приборы.
22. Полупроводниковые приборы.
23. Источники электропитания.
24. Усилители и генераторы электрических сигналов.
25. Оптические приборы. Интерференция. Дифракция.
26. Специальное и нестандартное оборудование и приборы.
27. Технологические основы конструирования физического эксперимента.
28. Конструкторская документация.
29. Разработка методики проведения учебного эксперимента. Использование опыта известных экспериментаторов. Метод аналогий.

30. Электромагнитная индукция. Обеспечение электропитания и других условий эксперимента.

31. Обеспечение достоверности экспериментальных результатов.

32. Требования техники безопасности (ТБ). Помещения повышенной опасности и общие правила поведения в них. Организация безопасной работы с учащимися на занятиях по физике.

33. Систематические и случайные погрешности.

34. Методика снижения погрешности при наличии погрешностей разного вида. Особенности электрических измерений.

35. Обработка результатов измерений. Графическое представление результатов.

36. Разработка документации по оформлению результатов экспериментальной работы (отчет, реферат, техническое описание лабораторной работы, тезисы, статья).

Критерии оценки:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 90% заданий;
- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 70% заданий;
- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

- **оценка «зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено более 50% заданий;
- **оценка «не зачтено»** выставляется студенту, если правильно выполнено менее 50% заданий.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущий контроль успеваемости проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущий контроль успеваемости проводится в формах: *фронтальных опросов, проектов, индивидуальных заданий, рефератов, докладов*. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются количественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.