Министерство просвещения Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова»
(ФГБОУ ВО «УлГПУ им. И.Н. Ульянова»)

Факультет физико-математического и технологического образования
Кафедра физики и технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-методической работе
_____ С.Н. Титов
«21» июня 2021 г.

# ПРАКТИКА ПО ОБРАБОТКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ФИЗИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Программа (производственной) практики модуля
Специальные разделы предметной области

основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки),

направленность (профиль) образовательной программы
Физика. Математика
(очная форма обучения)

Составитель: Арискин В.Г.,
к.п.н., доцент кафедры физики и технических дисциплин

Рассмотрено и одобрено на заседании ученого совета факультета физико-математического и технологического образования, протокол от 21 июня 2021 г. № 7

Ульяновск, 2021

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0233C9D60038B01A9E48C1A3FBB4A9D9F6
Владелец: Титов Сергей Николаевич
Действителен: с 07.07.2023 до 28.04.2038

Дисциплина «Практика по обработке результатов физических измерений» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений, включена в обязательную часть Блока 2 Практика основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), направленность (профиль) образовательной программы «Физика. Математика», очной формы обучения.

Дисциплина опирается на результаты обучения ряда дисциплин учебного плана, изученных обучающимися в 3-8 семестрах: Общая и экспериментальная физика, Основы теоретической физики.

**Цель практики:** содействие становлению профессиональной компетентности будущего педагога, готовности к профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-правовыми актами сферы образования, способности использовать современные методы и технологии обучения и диагностики.

В результате прохождения практики обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

| Компетенция и индикаторы её достижения в дисциплине | Образовательные результаты дисциплины (этапы формирования дисциплины) | | |
|---|---|---|---|
| | знает | умеет | владеет |
| ПК-11. Способен использовать теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач в предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения) и в области образования.<br>ПК-11.1. Знает основные научные понятия и особенности их использования, методы и приёмы изучения и анализа литературы в предметной области; основы организации исследовательской деятельности; основные информационные технологии поиска, сбора, анализа и обработки данных; интерпретирует явления и процессы в контексте общей динамики и периодизации исторического развития предмета, с учетом возможности их использования в ходе постановки и решения исследовательских задач.<br>ПК-11.2. Умеет самостоятельно и в составе научного коллектива решать конкретные задачи профессиональной деятельности; самостоятельно и под научным руководством осуществлять сбор и обработку информации; способен применять полученные знания для объяснения актуальных проблем и тенденций развития предмета; проводить исследовательскую работу в соответствии с индивидуальным планом.<br>ПК-11.3. Владеет базовыми представлениями о принципах | ОР-1 знает теорию по дисциплине; | ОР-2 умеет решать задачи по дисциплине; | ОР-3 владеет способами решения задач по дисциплине. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| организации и осуществления исследований, практическими навыками осуществления исследований; применяет навыки комплексного поиска, анализа и систематизации информации по изучаемым проблемам с использованием научной и учебной литературы, информационных баз данных.<br>ПК-13 - Способен выделять структурные элементы, входящие в систему познания предметной области (в соответствии с профилем и уровнем обучения), анализировать их в единстве содержания, формы и выполняемых функций.<br>ПК-13.1. Знает формулировки определений, содержательное значение терминов и понятий предметной области, правила и алгоритмы оперирования с объектами предметной области, понимает взаимосвязь между структурными элементами; имеет представление о функциях и практическом применении изучаемых объектов.<br>ПК-13.2. Умеет выделять и анализировать структурные элементы, входящие в систему познания предметной области; определять логическую взаимосвязь между компонентами предметной области; строить логически верные и обоснованные рассуждения; решать задачи предметной области.<br>ПК-13.3. Владеет профессиональной терминологией и основами профессиональной речевой культуры; методами доказательных рассуждений; методами анализа изучаемых объектов, методами систематизации и структурирования знаний в предметной области, основами моделирования в предметной области. | | | |

**1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

| Номер семестра | Учебные занятия | | | | | | Форма промежуточной аттестации |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Всего | | Лекции, час | Практические занятия, час | Лабораторные занятия, час | Самостоятельная работа, час | |
| | Трудоемк. | | | | | | |
| | Зач. ед. | Часы | | | | | |
| 9 | 2 | 72 | 12 | 32 | - | 28 | Зачёт с оценкой |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Итого: | 2 | 72 | 12 | 32 | - | 28 | |

## 2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### *3.1.Указание тем (разделов) и отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий*

| № п/п | Наименование разделов и тем дисциплины *(с разбивкой на модули)* | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Самостоятельная работа | Всего |
| 1. | Введение в экспериментальную физику. | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 2. | Классификация измерений. | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 3. | Погрешности измерений. | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 4. | Оценка результатов и случайных погрешностей прямых измерений | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 5. | Порядок обработки результатов прямых измерений | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 |
| 6. | Оценка погрешностей косвенных измерений | 2 | 2 | 0 | 1 | 5 |
| 7. | Порядок обработки результатов косвенных измерений | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 8. | Построение графиков и вычисление погрешностей. | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 9. | Правила выполнения и оформления лабораторных работ | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 10. | Измерения штангенциркулем и микрометром | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 11. | Изучение влияния систематических и случайных погрешностей на результаты измерений | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 12. | Изучение некоторых методов измерения линейных размеров тел | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 13. | Изучение закона нормального распределения случайных отклонений | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 14. | Изучение планирования эксперимента и графических методов обработки экспериментальных результатов при определении ускорения свободного падения | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 15. | Исследование статистических закономерностей в распределении результатов измерений периода колебаний математического маятника | 0 | 2 | 0 | 2 | 4 |
| 16. | Изучение явления остывания воды | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 17. | Изучение метода градуировки погрешностей при измерении температуры тела | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 18. | Проверка законов свободного падения тел | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 19. | Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 20. | Проверка теоремы Штейнера | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| 21. | Проверка основного уравнения вращательного движения твердого тела | 0 | 2 | 0 | 1 | 3 |
| | **Общая трудоёмкость (час.)** | **12** | **32** | **0** | **28** | **72** |

### *3.2. Краткое описание содержания тем (разделов) дисциплины*

**Краткое содержание курса (9семестр)**

# Лекционный курс

**Лекция №1. Введение в экспериментальную физику. Интерактивная форма:** групповое обсуждение, дискуссия.

**Лекция № 2. Классификация измерений.**

**Лекция № 3. Погрешности измерений.**

**Лекция № 4. Оценка результатов и случайных погрешностей прямых измерений.**

**Лекция № 5. Порядок обработки результатов прямых измерений.**

**Лекция № 6. Оценка погрешностей косвенных измерений. Интерактивная форма:** групповое обсуждение, дискуссия.

**Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы.**

1. Метод размерности в физике.
2. Исторический обзор развития механики.
3. Скалярные и векторные величины. Действия над векторами.
4. Равномерное прямолинейное движение.
5. Свободное падение
6. Масса, ее свойства и измерение
7. Значение деформаций в технике.
8. Практическое применение законов сохранения энергии и импульса.
9.Абсолютно неупругий центральный удар.
10.Абсолютно упругий центральный удар.
11. Расчет момента инерции однородного диска.
12.Элементарные функции.
13. Измерение давления.
14.Распределение давления в покоящихся жидкостях и газах.
15.Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сообщающиеся сосуды.
16.Гидравлический пресс.
17. Резонанс и его применение.
18. Автоколебания.
19. Роль механических колебаний в технике.
20. Силы в механике. Работа постоянной силы.

**Тематика рефератов.**

1. История развития механики: от древности и до наших дней.
2.Роль законов сохранения импульса, момента импульса, энергии в природе.
3. Простые механизмы: блок (колесо), рычаг, наклонная плоскость.
4. Применение гироскопического эффекта в технике.
5.Гирокомпас.
6. Гирогоризонт.
7. Физические основы и перспективы развития космических полетов в 21 веке.

**Тематика курсовых работ.**

Курсовые работы по физике на данной специальности по учебному плану не предусмотрены.

**Лабораторно-практический курс.**

На выполнение лабораторных работ отводится 24 часа, в начале лабораторного практикума проводится вводное занятие (2 часа) по теории погрешностей (Всего 24 часа). В ходе выполнения лабораторного курса предполагается ознакомить студентов с основными методами экспериментальных исследований, обработки результатов физических измерений.

# Темы практических занятий

**№ 1.** Измерения штангенциркулем.
**№ 2.** Изучение влияния систематических и случайных погрешностей на результаты измерений.
**№ 3.** Изучение некоторых методов измерения линейных размеров тел. **Интерактивная форма**: групповое обсуждение, дискуссия.
**№4.** Изучение закона нормального распределения случайных отклонений.
**№ 5.** Изучение планирования эксперимента и графических методов обработки экспериментальных результатов при определении ускорения свободного падения.
**№ 6.** Исследование статистических закономерностей в распределении результатов измерений периода колебаний математического маятника. **Интерактивная форма**: групповое обсуждение, дискуссия.
**№ 7.** Изучение явления остывания воды.
**№ 8.** Изучение метода градуировки систематических и случайных погрешностей при измерении температуры тела.
**№ 9.** Проверка законов свободного падения тел.
**№10.** Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника**. Интерактивная форма**: групповое обсуждение, дискуссия.
**№ 11.** Проверка теоремы Штейнера.
**№ 12.** Проверка основного уравнения вращательного движения твердого тела.
**№ 13.** Порядок обработки результатов косвенных измерений.
**№ 14**. Построение графиков и вычисление погрешностей.
**№ 15.** Правила выполнения и оформления практических работ.
**№ 16.** Измерения микрометром.

## 3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов является особой формой организации учебного процесса, представляющая собой планируемую, познавательно, организационно и методически направляемую деятельность студентов, ориентированную на достижение конкретного результата, осуществляемую без прямой помощи преподавателя. Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям и зачёту. Она предусматривает, как правило, разработку рефератов, написание и защиту докладов или проектов, выполнение творческих, индивидуальных заданий в соответствии с учебной программой (тематическим планом изучения дисциплины). Тема для такого выступления может быть предложена преподавателем или избрана самим студентом, но материал выступления не должен дублировать лекционный материал. Реферативный материал служит дополнительной информацией для работы на лабораторных занятиях. Основная цель данного вида работы состоит в обучении студентов методам самостоятельной работы с учебным материалом. Для полноты усвоения тем, вынесенных на лабораторные занятия, требуется работа с первоисточниками. Курс предусматривает самостоятельную работу студентов со специальной научной литературой. Следует отметить, что самостоятельная работа студентов результативна лишь тогда, когда она выполняется систематически, планомерно и целенаправленно.

Задания для самостоятельной работы предусматривают использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Общий объём самостоятельной работы студентов по дисциплине включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу студентов в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме численного решения теоретических задач по дисциплине. Аудиторная самостоятельная работа обеспечена методическими материалами.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в формах:

- подготовка к устным опросам по теории;
- подготовка к устным докладам по теории;
- численное решение теоретических задач;
- решение домашней контрольной работы;
- подготовка к защите реферата и научных проектов.

## 4. Примерные оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### Организация и проведение аттестации студента

ФГОС ВО в соответствии с принципами Болонского процесса ориентированы преимущественно не на сообщение обучающемуся комплекса теоретических знаний, но на выработку у бакалавра компетенций – динамического набора знаний, умений, навыков и личностных качеств, которые позволят выпускнику стать конкурентоспособным на рынке труда и успешно профессионально реализовываться.

В процессе оценки бакалавров используются как традиционные, так и инновационные типы, виды и формы контроля. При этом постепенно традиционные средства совершенствуются в русле компетентностного подхода, а инновационные средства адаптированы для повсеместного применения в российской вузовской практике.

**Цель проведения аттестации** – проверка освоения образовательной программы дисциплины через сформированность образовательных результатов.

**Типы контроля**:

**Текущая аттестация**: представлена следующими работами: отчётность по лабораторным занятиям.

**Промежуточная аттестация** осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины; помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, формирование определённых компетенций.

Оценочными средствами текущего оценивания являются: устные опросы по теории, решение задач, физические диктанты, эвристическая беседа по теме занятия, групповое обсуждение темы занятия, защита реферата или проекта, контрольная работа. Контроль усвоения материала ведётся регулярно в течение всего семестра на лабораторных занятиях.

| № п/п | **СРЕДСТВА ОЦЕНИВАНИЯ,** используемые для текущего оценивания показателя формирования компетенции | Образовательные результаты дисциплины |
|---|---|---|
| 1 | **Оценочные средства для текущей аттестации**<br>**ОС-1** устный опрос по теории,<br>**ОС-2** разноуровневые задачи и задания,<br>**ОС-3** физический диктант,<br>**ОС-4** эвристическая беседа,<br>**ОС-5** групповое обсуждение,<br>**ОС-6** защита реферата или проекта,<br>**ОС-7** контрольная работа | ОР-1 знает теорию;<br>ОР-2 умеет решать задачи;<br>ОР-3 владеет способами решения задач. |
| 2 | **Оценочные средства для промежуточной аттестации**<br>**зачёт**<br>**ОС-8** зачёт с оценкой в форме устного собеседования по вопросам | |

Описание оценочных средств и необходимого оборудования (демонстрационного материала), а так же процедуры и критерии оценивания индикаторов достижения компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения образовательной

программы представлены в Фонде оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине «Квантовая оптика наноструктур».

***Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

Материалы для организации текущей аттестации представлены в п. 5 программы.

***Материалы, используемые для промежуточного контроля успеваемости обучающихся по дисциплине***

**ОС-8 Зачёт в форме устного собеседования по вопросам**

**Перечень вопросов к зачёту**

1. Механика. Предмет и методы механики.
2. Представления механики о свойствах пространства и времени.
3. Эталоны длины времени.
4. Краткий исторический обзор развития механики.
5. Построение графиков и вычисление погрешностей.
6. Правила выполнения и оформления лабораторных работ.
7. Введение в экспериментальную физику.
8. Классификация измерений.
9. Погрешности измерений.
10. Оценка результатов и случайных погрешностей прямых измерений.
11. Порядок обработки результатов прямых измерений.
12. Оценка погрешностей косвенных измерений.
13. Порядок обработки результатов косвенных измерений.
14. Относительность движения. Система отсчета. Принцип относительности. Теорема сложения скоростей.
15. Кинематика. Основные кинематические понятия: материальная точка, система отсчета, траектория.
16. Определение положения точки в пространстве. Кинематические уравнения движения.
17. Перемещение, путь. Скорость и ускорение точки. Выражение их в декартовых координатах.
18. Тангенциальное и нормальное ускорения.
19. Равномерное прямолинейное движение.
20. Гироскоп. Свойства свободного гироскопа. Понятие о гироскопическом эффекте. Применение гироскопа.

**Критерии оценивания знаний обучающихся по дисциплине**

**Формирование балльно-рейтинговой оценки работы обучающихся**

| № п/п | Вид деятельности | Максимальное количество баллов по практике |
|---|---|---|
| 1 | Посещение практических (лабораторных) занятий | 1x12=**12** |
| 2 | Работа на практических (лабораторных) занятиях | **150** |
| 3 | Посещение лекционных занятий | 1x6=**6** |
| 3 | Зачет | **32** |
| **ИТОГО:** | **Дифференцированный зачет (2 зачетных единиц)** | **200** |

## 5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует от студентов посещения лекций, активной работы на лабораторных занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с базовыми учебниками, основной и дополнительной литературой.

Основной формой изложения материала курса являются лекции. Как правило, на лекции выносится основной программный материал курса. Часть материала выносятся для самостоятельного изучения студентами с непременным, сообщением им литературных источников и методических разработок. На практических занятиях рассматривают фрагменты теории, требующие сложных математических выкладок, различные методы решения задач и наиболее типичные задачи. Для закрепления материала, рассматриваемого

на практических занятиях, студенты получают домашние задания в виде ряда задач из соответствующих задачников.

На лекциях изучается материал по основополагающим вопросам дисциплины, раскрывается их практическая значимость. В ходе проведения лекции используются приемы и методы проблемного обучения. На практических занятиях рассматриваются методы решения прикладных задач, проводится анализ полученных результатов. В ходе практического занятия одновременно преследуется цель расширения и углубления знаний, полученных на лекции.

При изложении теоретического материала на лекции, а также при решении задач на практических занятиях для демонстрации графиков, обучающих программ и т.п. рекомендуется использовать компьютерную мультимедийную установку.

Запись **лекции** – одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. В конце лекции преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией.

Рекомендуется после каждой лекции оформлять конспект лекций. Перед каждой лекцией прочитывать конспект предыдущей лекции, что способствует лучшему восприятию нового материала.

Лекции имеют в основном обзорный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. Предполагается также, что студенты приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой.

Наиболее важные разделы курса выносятся на практические занятия. На каждом занятии предлагается несколько задач. Часть задач решается на занятии с подробным обсуждением метода и полученных результатов. Остальные задачи студент решает самостоятельно. Для зачёта контрольной работы студент должен защитить все задания. Предусмотрена защита реферата.

Практическое занятие – важнейшая форма самостоятельной работы студентов над научной, учебной и периодической литературой. Именно на практическом занятии каждый студент имеет возможность проверить глубину усвоения учебного материала, показать знание категорий, положений и инструментов профессиональной деятельности. Участие в практическом занятии позволяет студенту соединить полученные теоретические знания с решением конкретных практических задач и моделей в области профессиональной деятельности. Практические занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки, определяются преподавателем, ведущим занятия.

**Подготовка к практическим занятиям.**

При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия (использовать конспект лекций, изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, при необходимости дополнить конспект, делая в нем соответствующие записи из литературных источников). В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задания. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных заданий, собеседование со студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются в баллах, в соответствии с балльно-рейтинговой системой университета.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендованная преподавателями литература и учебные пособия служат информационной основой и позволяют регулярно занимающимся студентам усваивать лекционный материал. Для обеспечения терминологической однозначности учебное пособие содержит словарь основных терминов, используемых в нём. Кроме того, программа курса лекций содержит вопросы для самоконтроля.

Самостоятельная работа студентов подразумевает выполнение студентами домашнего задания в виде решения необходимого минимума задач из сборника для практических занятий, консультаций и анализа их решения совместно с преподавателем.

Контроль самостоятельной (внеаудиторной) работы – написание и защита реферата, выступление с докладом на практических занятиях, решение контрольной работы.

В процессе оценивания письменных контрольных и самостоятельных работ при разделении задания на действия при оценивании за основание берётся следующая процентная шкала:
90-100 % от числа пунктов – оценка "5",
74-89 % от числа пунктов – оценка "4",
60-73 % от числа пунктов – оценка "3",
40-59 % от числа пунктов – оценка "2",
0-39 % от числа пунктов – оценка "1".
Студенту можно поставить оценку выше, если студентом оригинально выполнена работа.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Основным методом обучения является самостоятельная работа студентов с учебно-методическими материалами и научной литературой.

Рекомендации для студента включают в себя следующее:

- обязательное посещение лекций ведущего преподавателя; лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, наиболее оптимальным образом структурированное и скорректированное на современный материал; в лекции глубоко и подробно, аргументировано и методологически строго рассматриваются главные проблемы темы; в лекции даются необходимые разные подходы к исследуемым проблемам;
- подготовку и активную работу на практических занятиях; подготовка к практическим занятиям включает проработку материалов лекций, рекомендованной учебной литературы, а также выполнение заданий на самостоятельное решение задач.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Практическое занятие включает в себя два вида работ: подготовку сообщения и участие в обсуждении проблемы, затронутой сообщением. Основной вид работы на занятии – участие в обсуждении проблемы.

Выступления на практических занятиях должны быть по возможности компактными и в то же время вразумительными. На практическом занятии идёт проверка степени проникновения в суть материала, обсуждаемой проблемы. Поэтому беседа будет идти не по содержанию прочитанных работ; преподаватель будет ставить проблемные вопросы.

По окончании практического занятия к нему следует обратиться ещё раз, повторив сделанные выводы, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе – для этого в течение занятия следует делать небольшие пометки. Таким образом, практическое занятие не пройдёт даром, закрепление результатов занятия ведёт к лучшему усвоению материала изученной темы и лучшей ориентации в структуре курса.

Вышеприведённая процедура должна практиковаться регулярно – стабильная и прилежная работа в течение семестра будет залогом успеха на сессии.

Методические указания по организации и проведению самостоятельной работы формулируются в виде заданий для самостоятельной работы, предусматривающих использование необходимых терминов и понятий по проблематике курса. Они нацеливают на практическую работу по применению изучаемого материала, поиск библиографического материала и электронных источников информации, иллюстративных материалов. Эти задания также ориентируют на написание контрольных работ, рефератов. Задания по самостоятельной работе даются по темам, которые требуют дополнительной проработки.

Подготовка к **устному докладу**.

Доклады делаются по каждой теме с целью проверки теоретических знаний обучающегося, его способности самостоятельно приобретать новые знания, работать с информационными ресурсами и извлекать нужную информацию.

Доклады заслушиваются в начале практического занятия после изучения соответствующей темы. Продолжительность доклада не должна превышать 5 минут. Тему доклада студент выбирает по желанию из предложенного списка.

При подготовке доклада студент должен изучить теоретический материал, используя основную и дополнительную литературу, обязательно составить план доклада (перечень рассматриваемых им вопросов, отражающих структуру и последовательность материала), подготовить раздаточный материал или презентацию. План доклада необходимо предварительно согласовать с преподавателем.

Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Преподаватель следит, чтобы выступление не сводилось к простому воспроизведению текста, не допускается простое чтение составленного конспекта доклада. Выступающий также должен быть готовым к вопросам аудитории и дискуссии.

Текущий контроль успеваемости и качества подготовки обучаемых может проводиться как на практических, так и лекционных занятиях. Проверку качества усвоения материала можно проводить в виде письменного или устного опроса, теста или коллоквиума по вопросам, сформулированным на основе учебных вопросов теоретического курса дисциплины.

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

• запись, усвоение, обсуждение лекций;
• выполнение заданий лабораторных занятиях;
• защита отчётов по лабораторным занятиям;
• решение задач;
• защита реферата или проекта;
• защита самостоятельных и контрольных работ;
• сдача зачёта.

**Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа предполагает: самостоятельное изучение отдельных вопросов по литературе, предложенной преподавателем; подготовку к выполнению лабораторных работ; решение задач, задаваемых на дом; подготовку к выполнению заданий в компьютерном классе.

**Самостоятельная работа студентов без участия преподавателей**

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателей являются:

• усвоение лекционного материала на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
• подготовка к лабораторным работам, их оформление;

• подготовка и написание рефератов на заданные темы (студенту предоставляется право выбора темы);
• составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний; перевод научных статей; подбор и изучение литературных источников;
• выполнение научных исследований;
• подготовка к участию в научно-технических конференциях.

**Самостоятельная работа студентов с участием преподавателей**

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:
• текущие консультации;
• получение допуска и защита лабораторных работ (во время проведения лабораторных работ);
• выбор темы реферата (в часы консультаций);
• выполнение учебно-исследовательской работы (руководство, и консультирование).
• подготовка к участию в научно-технических конференциях (руководство, и консультирование).

**Общие сведения об организации самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов проводится в объёмах, предусмотренных учебным планом, и регламентируется выдачей тем рефератов или научных докладов на лекционных и лабораторных занятиях с проверкой исполнения на последующих занятиях или консультациях. При выполнении рефератов руководство самостоятельной работой студентов осуществляется в форме консультаций.

Основное назначение методических рекомендаций – дать возможность каждому студенту перейти от деятельности, выполняемой под руководством преподавателя, к деятельности, организуемой самостоятельно, а также к полной замене контроля со стороны преподавателя самоконтролем. Цель самостоятельной работы студентов – научить студента осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою квалификацию.

## 6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, Интернет-ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

***Для самостоятельной подготовки к практике рекомендуется использовать учебно-методические материалы***

1. Электронный учебник «Общие вопросы теории и методики обучения физике» предназначен для бакалавров педагогического образования профилей «Физика. Математика», «Физика. Информатика». Может быть использован при изучении базовой дисциплины «Теория и методика обучения физике», а также дисциплин по выбору «Формирование учебных умений», «Методические основы решения задач по физике», «Методические основы решения олимпиадных задач по физике». Окажет помощь студентам в написании курсовых и выпускных квалификационных работ, а также в период прохождения педагогической практики (кафедра ФиТД).
2. Кокин В.А. Методические рекомендации по использованию физических задач в учебном процессе. Для направления подготовки бакалавров 44.03.05. Педагогическое образование, профиль: Физика с дополнительной специальностью (очная форма обучения). - Ульяновск; УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017 - 19 с.

**7. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения практики**

**Рекомендуемая литература**

***Основная литература***


1. Физические основы измерений и эталоны : учеб. пособие / А.А. Афанасьев, А.А. Погонин. — М. : ИНФРА-М, 2018. — 246 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). Электронный ресурс. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/882396
2. Попов, Г.В. Общая теория измерений. Практикум : учебное пособие / Г.В. Попов, Н.Л. Клейменова, В.Н. Щербаков. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2011. - 57 с. - ISBN 978-5-89448-832-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141932
3. Леденев, А. Н. Физика : учебное пособие / А.Н. Леденев. - Москва : Физматлит, 2005. - 248 с. - ISBN 5-9221-0465-4.
URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69236


***Дополнительная литература***


1. Измерение физических величин: Лабораторный практикум по физике : учебное пособие / В.Н. Холявко, В.Ф. Ким, А.П. Буриченко и др. - Новосибирск : НГТУ, 2012. - 60 с. - ISBN 978-5-7782-1903-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228845
2. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. 3-е изд., испр. и доп. СПб.: Книжный мир, 2005. - 327 с. (Библиотека УлГПУ).
3. Павлов, Сергей Васильевич. Общая физика: сборник задач : Учебное пособие. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018. - 319 с. - ISBN 9785160132624. URL: http://znanium.com/go.php?id=923812


**8. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

* Архиватор 7-Zip,
* Антивирус ESET Endpoint Antivirus for Windows,
* Операционная система Windows Pro 7 RUS Upgrd OLP NL Acdmc,
* Офисный пакет программ Microsoft Office Professional 2013 OLP NL Academic,
* Программа для просмотра файлов формата DjVuWinDjView,
* Программа для просмотра файлов формата PDF AdobeReader XI,
* Браузер GoogleChrom

***Интернет-ресурсы***


1. Законодательство об образовании. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.edu.ru/documents/
2. Государственные образовательные стандарты общего образования. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.edu.ru/db/portal/obschee/index.htm
3. Методика обучения физике в средней школе. Конспекты лекций. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fizmet.org/ru/index.htm
4. Ефименко В.Ф., Смаль Н.А., Кущенко С.М.Методика преподавания физики с использованием компьютерных технологий. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/135/24135
5. Розман Г.А. Избранное по методике преподавания физики в средней школе и публицистика. / [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://window.edu.ru/resource/147/22147

6. Урок физики в современной школе./ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://e-lib.gasu.ru/eposobia/davydkina/
7. Газета "Физика" Издательского дома "Первое сентября"./ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fiz.1september.ru
8. «ЕСТЕСТВЕННЫЕ НАУКИ» • Интернет-издание для учителя./ [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://enauki.prosv.ru