

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Чувашский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.09 ФИЗИКА

Укрупненная группа направлений подготовки
20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство

Направление подготовки
20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль)
Безопасность технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения – очная, заочная

Чебоксары, 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, утвержденный МОН РФ 21 марта 2016 г. № 246
- 2) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 18.06.2018 г.
- 4) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность направленности (профиля) Безопасность технологических процессов и производств, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры механизации, электрификации и автоматизации сельскохозяйственного производства, протокол № 1 от 31 августа 2020 г.

© Андреев В.А., 2020

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения	4
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	7
2.1. Примерная формулировка «входных требований»	7
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины	8
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	9
3.1. Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате	9
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.1. Структура дисциплины	10
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций	13
4.3. Содержание разделов дисциплины	14
4.4. Лабораторный практикум	15
4.5. Практические занятия	17
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля	19
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	20
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях	22
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	23
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины	23
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	25
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	26
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1)	28
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
7.1. Основная литература	28
7.2. Дополнительная литература	28
7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы	29
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ	29
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	29
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ	31
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	32
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	66
ПРИЛОЖЕНИЕ 3	69
ПРИЛОЖЕНИЕ 4	81

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели учебной дисциплины «Физика»:

- ознакомление студентов с основными законами физики и возможностями их применения при решении задач, возникающих в их последующей профессиональной деятельности;
- формирование целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи;
- знакомство с научными методами познания;
- формирование подлинно научного мировоззрения;
- применение положений фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники;
- создание базы для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин.

Задачи изучения дисциплины: изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи; овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий; освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач; формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения

Методика изучения дисциплины предусматривает наряду с лекциями, практические и лабораторные занятия, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний по дисциплине «Физика» формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, бакалавр готовится к практическим и лабораторным занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Дисциплина «Физика» изучается студентами на первом курсе. Для освоения дисциплины студентами необходимо:

- посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты; раскрываются закономерности физических явлений и процессов. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Работа над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции.

Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

- посещать практические и лабораторные занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задания к практическому и лабораторному занятиям выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты, лабораторные работы и рефераты для самостоятельной работы, литературу. Практические и лабораторные занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. На практических занятиях решаются задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы. На лабораторных занятиях студенты самостоятельно выполняют лабораторные работы на лабораторных установках и стендах. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

- систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение материалов учебников и статей из литературы по физике, решение задач, написание докладов, рефератов. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

- под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

- при возникающих затруднениях при освоении дисциплины «Физика», для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

При изучении дисциплины «Физика» следует усвоить:

- основные понятия и законы физики;
- научные методы познания;
- положения фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими и лабораторными занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, изучающие дисциплину «Физика», должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (справочниками, материалами физических исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических и лабораторных занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, задачи для самостоятельной работы, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов, понятий и законов, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

При изучении дисциплины «Физика» следует усвоить:

- основные понятия и законы физики;
- научные методы познания;
- положения фундаментальной физики при создании и реализации новых технологий и техники.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника магистратуры.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина «Физика» входит в базовую часть (Б1.Б.09) ОПОП бакалавриата. Она изучается в 2 и 3 семестрах студентами очной формы обучения и на 1 курсе студентами заочной формы обучения.

Изучение курса предполагает, что преподаватель читает лекции, проводит практические и лабораторные занятия, организует самостоятельную работу студентов, проводит консультации, руководит докладами студентов на научно-практических конференциях, осуществляет текущий, промежуточный и итоговый формы контроля.

В лекциях излагаются основные понятия, термины и законы изучаемой дисциплины.

Практические и лабораторные занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса.

Формы самостоятельной работы и реализации ее результатов многообразны: рефераты, контрольные, зачеты, экзамены.

Консультации – необходимая форма оказания помощи студентам в их самостоятельной работе. Преподаватель оказывает помощь студентам при выборе тем докладов на научно-практические конференции, их подготовке и написанию статей и тезисов в сборники, публикуемые по результатам данных конференций.

Важным направлением организации изучения дисциплины «Физика» является осуществление контроля за уровнем усвоения изучаемого материала, с указанной целью используются инструменты текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

2.1. Примерная формулировка «входных требований»

Дисциплина «Физика» является обязательной дисциплиной базовой части учебного плана направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств» – квалификации «Бакалавр».

Для изучения дисциплины необходимо:

Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в пределах программы средней школы; основы математики в пределах программы средней школы.

Уметь: применять полученные знания по физике для решения конкретных задач; применять математический аппарат при решении физических задач.

Владеть: навыками: работы с измерительными приборами; проведения измерений.

По результатам изучения дисциплины «Физика» студент должен:

Знать: основы философии и законы физики, физические процессы и явления.

Уметь: применять физические знания и анализировать этапы и закономерности развития физики в своей деятельности.

Владеть: методами определения различных параметров объектов и физических процессов.

2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.Б.09	Б1.Б.08 Информатика Б1.Б.10 Химия Б1.Б.11 Экология Б2.В.01(У) Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности) Б2.В.02 Культура безопасности	Б1.Б.15 Механика Б1.В.07 Математическое моделирование Б1.В.11 Материаловедение Б1.В.03 Экономика труда Б1.Б.07 Высшая математика Б1.В.06 Основы научных исследований и патентоведение Б1.В.ДВ.02.01 Теория измерений Б1.В.ДВ.02.02 Профессиональные компьютерные программы Б2.В.02 (П) Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности) Б1.В.03 Экономика труда Б2.В.05 (П) Производственная практика (научно-исследовательская работа) Б1.Б.13 Теория горения и взрыва Б1.Б.16 Газодинамика Б1.Б.17 Теплофизика Б1.В.04 Социология безопасности Б1.В.05 Педагогика и методология преподавания основ безопасности Б2.В.03(П) Производственная практика (технологическая практика) Б2.В.06(П) Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Перечень общекультурных (ОК) и профессиональных (ПК) компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения, владения), сформулированные в компетентностном формате

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
ОК-10	способностью к познавательной деятельности	Знать основы познавательной деятельности.	Уметь воспринимать и анализировать информацию.	Владеть способностью к постановке целей и выбору путей их достижения.
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Знать основные понятия, законы и методы физики.	Уметь решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем.	Владеть методами построения математических моделей типовых физических задач.
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Знать основы проведения экспериментов и обработки полученных данных.	Уметь использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц (288 часа).

4.1. Структура дисциплины

4.1.1. Структура дисциплины очной формы обучения

№ п/ п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость, час					Формы текущего контроля, СРС, промежуточно й аттестации
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	Самостоятель ная работа	
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1	2	Раздел 1. Физические основы механики						Опрос на практических занятиях Решение задач Защита лабораторных работ Контроль выполнения СРС Контрольная работа (тестирование)
1.1		Введение. Кинематика материальной точки	10	2	2	2	4	
1.2		Динамика материальной точки	10	2	2	2	4	
1.3		Законы сохранения в механике	10	2	2	2	4	
1.4		Динамика твердого тела	10	2	2	2	4	
1.5		Механика жидкостей	8	1	1		6	
2	2	Раздел 2. Колебания и волны						
2.1		Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения	10	2	2	2	4	
2.2		Волны. Волновое уравнение	10	1	1	2	6	
3	2	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика						
3.1		Физические основы молекулярно – кинетической теории	10	1	1	2	6	Опрос на практических занятиях Решение задач Защита лабораторных работ Контроль выполнения СРС Контрольная работа (тестирование)
3.2		Явление переноса в газах.	10	2	2	2	4	
3.3		Термодинамика	10	2	2	2	4	
3.4		Реальные газы и жидкости	10	1	1		8	
		Итого по разделам 1, 2, 3	108	18	18	18	54	
4	3	Раздел 4. Электричество и магнетизм						
4.1		Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	13	4	2	2	5	
4.2		Постоянный ток. Электрический ток в различных средах	13	4	2	2	5	
4.3		Магнитное поле в вакууме	13	2	2	2	7	
4.4		Электромагнитная индукция	12	2	1	2	7	
4.5		Колебательный контур. Переменный ток	8	2	1		5	
4.6		Электромагнитные волны	8	2	1		5	
5	3	Раздел 5. Оптика. Квантовая						

		природа излучения						
5.1		Основы геометрической оптики. Фотометрия	13	4	2	2	5	
5.2		Волновая теория света	15	6	2	2	5	
		Квантовая природа излучения света	13	4	2	2	5	
6	3	Раздел 6. Атомная и ядерная физика						
6.1		Строение атома. Теория Бора	12	2	1	2	7	
6.2		Элементы квантовой механики	11	2	1		8	
6.3		Строение, свойства атомных ядер	13	2	1	2	8	
		Итого по разделам 5, 6	144	36	18	18	72	Экзамен (36)
		Итого по дисциплине:	252	54	36	36	126	36

4.1.2. Структура дисциплины заочной формы обучения

№ п/п	Семестр	Раздел дисциплины, темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость, час					Формы текущего контроля, СРС, промежуточной аттестации
			всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1	Раздел 1. Физические основы механики						Опрос на практических занятиях Решение задач Защита лабораторных работ Контроль выполнения СРС
1.1		Введение. Кинематика материальной точки	13,5	1	0,5	2	10	
1.2		Динамика материальной точки	11	0,5	0,5		10	
1.3		Законы сохранения в механике	11,5	1	0,5		10	
1.4		Динамика твердого тела	11,5	1	0,5		10	
1.5		Механика жидкостей	10,5		0,5		10	
2	1	Раздел 2. Колебания и волны						
2.1		Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения. Волны. Волновое уравнение	11	0,5	0,5		10	
3	1	Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика						
3.1		Физические основы молекулярно – кинетической теории	11,5	1	0,5		10	
3.3		Термодинамика	13	0,5	0,5	2	10	
3.4		Явление переноса в газах Реальные газы и жидкости	10,5	0,5			10	

Итого по разделам 1, 2, 3			104	6	4	4	90	Зачет (4)
4	2	Раздел 4. Электричество и магнетизм						Опрос на практических занятиях Решение задач Защита лабораторных работ Контроль выполнения СРС
4.1		Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	22	1	1		20	
4.2		Постоянный ток. Электрический ток в различных средах	22	1	1		20	
4.3		Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция	24	1	1	2	20	
4.4		Колебательный контур. Переменный ток. Электромагнитные волны	19,5	0,5	1	2	16	
5	2	Раздел 5. Оптика. Квантовая природа излучения						
5.1		Основы геометрической оптики. Фотометрия	16,5	0,5	1		15	
5.2		Волновая теория света.	16,5	0,5	1		15	
		Квантовая природа излучения света	16,5	0,5	1		15	
6	2	Раздел 6. Атомная и ядерная физика						
6.1		Строение атома. Теория Бора. Элементы квантовой механики	17,5	0,5	1		16	
6.2		Строение, свойства атомных ядер	16,5	0,5			16	
Итого по разделам 4,5, 6			65	6	8	4	153	Экзамен (9)
Итого по дисциплине:			275	12	12	8	243	13

4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Количество часов	Компетенции			
		ОК-10	ПК-22	ПК-23	Общее количество компетенций
1	2	3	4	5	6
1. Физические основы механики					
1.1. Введение. Кинематика материальной точки	10	+	+	+	3
1.2. Динамика материальной точки	10	+	+	+	3
1.3. Законы сохранения в механике	10	+	+	+	3
1.4. Динамика твердого тела	10	+	+	+	3
1.5. Механика жидкостей	8	+	+		2
2. Колебания и волны					
2.1. Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения.	10	+	+	+	3
2.2. Волны. Волновое уравнение.	10	+	+		2
3. Молекулярная физика и термодинамика					
3.1. Физические основы молекулярно-кинетической теории газов	10	+	+	+	3
3.2. Явление переноса в газах.	10	+	+		2
3.3. Термодинамика	10	+	+	+	3
3.4. Реальные газы и жидкости	10	+	+		2
4. Электричество и магнетизм					
4.1. Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	13	+	+	+	3
4.2. Постоянный ток. Электрический ток в различных средах	13	+	+	+	3
4.3. Магнитное поле в вакууме	13	+	+	+	3
4.4. Электромагнитная индукция	12	+	+	+	3
4.5. Колебательный контур. Переменный ток	8	+	+		2
4.6. Электромагнитные волны	8	+	+		2
5. Оптика. Квантовая природа излучения					
5.1. Основы геометрической оптики. Фотометрия	13	+	+	+	3
5.2. Волновая теория света.	15	+	+	+	3
5.3. Квантовая природа излучения света	13	+	+	+	3
6. Атомная и ядерная физика					
6.1. Строение атома. Теория Бора	12	+	+	+	3
6.2. Элементы квантовой механики	11	+	+		2
6.3. Строение, свойства атомных ядер	13	+	+	+	3
Итого:	252	23	23	16	62

4.3. Содержание разделов дисциплины

Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1. Физические основы механики	
Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Работа, мощность и энергия. Законы сохранения. Элементы специальной теории относительности. Динамика вращательного движения твердого тела. Элементы механики жидкостей.	<i>Знание:</i> понятий и законов механики. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
2. Колебания и волны	
Механические колебания. Сложение колебаний. Волны. Интерференция волн.	<i>Знание:</i> основных законов колебаний и волн. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
3. Молекулярная физика и термодинамика	
Молекулярно-кинетическая теория газов. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Явления переноса в газах. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Реальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. Фазовые равновесия.	<i>Знание:</i> основных законов молекулярной физики и термодинамики. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
4. Электричество и магнетизм	
Электростатика. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Постоянный ток Электрический ток в различных средах. Магнитостатика. Явления электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла Электрические колебания. Электромагнитные волны.	<i>Знание:</i> основных законов электричества и магнетизма. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
5. Оптика. Квантовая природа излучения	
Корпускулярная и квантовая теория света. Электромагнитная природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощения света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Теория Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.	<i>Знание:</i> основных законов оптики и квантовой природы излучения. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях
6. Атомная и ядерная физика	
Ядерная модель атома и ее затруднение. Элементарная теория атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Общее и стационарное уравнение Шредингера. Рентгеновские спектры. Ядерные силы. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Элементарные частицы и их свойства.	<i>Знание:</i> основных законов атомной и ядерной физики. <i>Умения:</i> применять полученные сведения в практических ситуациях

4.4. Лабораторный практикум

4.4.1. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов очной формы обучения

Одной из важнейших форм учебного процесса при изучении дисциплины «физика» в вузе являются лабораторные занятия, в ходе которых студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки решения конкретных физических задач, знакомятся с измерительными приборами и техникой обработки экспериментальных данных. При этом одной из основных задач лабораторного практикума по физике является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику проведения эксперимента и анализировать результаты.

Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам:

1. Лица, впервые приступившие к работе в новой для них лаборатории, должны получить инструктаж по технике безопасности. В каждой лаборатории существуют, помимо общих, свои специфические особенности, могущие привести к травмам и другим несчастным случаям. Особое внимание должно быть обращено на места возможного поражения электрическим током и другие объекты повышенной опасности.

2. Перед выполнением лабораторной работы студенты обязаны теоретически и организационно подготовиться к ней:

- уяснить цель работы;
- разобраться в теоретических основах изучаемого материала (изучить учебники, конспекты лекций, учебные пособия и т.п.);
- ознакомиться с описанием приборов и установок, необходимых для выполнения данной работы;
- подробно изучить лабораторный стенд, на котором предстоит провести работу;
- изучить описание метода измерения или исследования;
- исследовать ход работы (наметить последовательность действий, определить порядок выполнения работы по этапам);
- подготовить необходимую документацию (справочную литературу, вычислительные средства, протоколы занесения результатов и построения графиков исследуемых зависимостей и т.п.);
- продумать возможные пути расчета погрешностей.

3. Для определения степени подготовки к предстоящей лабораторной работе преподавателем осуществляется допуск к работе (опрос студентов по тематике работы). В случаях, когда степень подготовки будет признана недостаточной, приступать к выполнению лабораторной работы нецелесообразно.

4. При выполнении работы студенты обязаны строго придерживаться намеченного хода работы. Все операции проводятся самостоятельно, представляя отчетливо цель каждого этапа работы (исследования). Необходимо строго соблюдать правила техники безопасности. Измерения и наблюдения проводить с максимальной тщательностью. При этом студенты должны быть предельно аккуратны, бережно относиться к оборудованию лаборатории, приборам и аппаратам, внимательны и аккуратны к товарищам по работе.

5. После выполнения лабораторной работы вся аппаратура на стенде выключается и приводится в состояние соответствующее первоначальному (разбираются ранее собранные схемы, сдаются преподавателю или лаборанту приборы, которые были получены в начале работы и т.д.).

6. После выполнения лабораторной работы студенты предъявляют преподавателю черновые результаты наблюдений. В случае явного несоответствия результатов отдельных опытов следует выявить причины несоответствия, а если надо, повторно провести опыты,

вызавшие сомнения. Здесь же студентам рекомендуется повторить теоретический материал к выполненной работе, метод измерения или исследования.

7. Выполненная работа оформляется в специальной тетради по предлагаемой (ориентировочной) форме, содержащей следующие сведения:

- дата выполнения лабораторной работы или исследования;
- название работы, её цель, приборы и принадлежности;
- краткие теоретические сведения, рабочие формулы;
- схемы приборов, установок и краткое их описание;
- методика проведения эксперимента, ход работы;
- таблицы с результатами измерений;
- необходимые табличные данные;
- обработка полученных результатов: расчет определяемой величины, построение графиков различных зависимостей, расчет погрешностей;
- общий вывод.

Результаты лабораторной работы студенты защищают перед преподавателем. На защите студентам задаются вопросы, имеющие цель установить, что все исполнители хорошо представляют методику проведения эксперимента, работу контрольной и вспомогательной аппаратуры, могут критически оценить результаты эксперимента, а также насколько полно студенты обладают теоретической подготовкой по исследуемой теме. Последнее проверяется по контрольным вопросам, приведенным в методическом пособии по выполнению конкретной лабораторной работы.

Тематика лабораторных работ по очной формы обучения

№ п/п	Название лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	2	3
Второй семестр		18
1.	Вводное занятие. Расчет погрешностей при определении объема тела правильной геометрической формы.	2
2.	Движение под действием постоянной силы	2
3.	Упругие и неупругие удары	2
4.	Определение момента инерции твердого тела	2
5.	Свободные механические колебания	2
6.	Определение логарифмического декремента затухания, коэффициента затухания и коэффициента сопротивления	2
7.	Экспериментальное изучение газового закона Бойля-Мариотта	2
8.	Определение отношения теплоемкостей воздуха методом адиабатического расширения	2
9.	Адиабатический процесс	2
Третий семестр		18
1.	Электрическое поле точечных зарядов	2
2.	Закон Ома для неоднородного участка цепи	2
3.	Магнитное поле	2
4.	Электромагнитная индукция	2
5.	Изучение микроскопа	2
6.	Опыт Ньютона	2
7.	Внешний фотоэффект	2
8.	Спектр излучения атомарного водорода	2
9.	Строение ядер	4
Итого:		18

4.4.2. Методические рекомендации к лабораторным занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 4 лабораторных занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. Одной из основных задач лабораторного практикума по физике является развитие различных форм самостоятельной работы на всех этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику проведения эксперимента и анализировать результаты. Для достижения этих целей и задач лабораторного практикума необходимо придерживаться основных требований, предъявляемых к студентам.

Тематика лабораторных работ по заочной форме обучения

№ п/п	Название лабораторных работ	Трудоемкость (час)
1	2	3
Первый семестр		4
1.	Вводное занятие. Расчет погрешностей при определении объема тела правильной геометрической формы.	2
2.	Адиабатический процесс	
Второй семестр		4
1.	Закон Ома для неоднородного участка цепи	2
2.	Магнитное поле	2
Итого:		8

4.5. Практические занятия

4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие – одна из форм изучения дисциплины «Физика». Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует работать с таблицами, справочниками. Готовясь к занятиям и принимая активное участие студент получает навыки решения физических задач. Форма практических занятий во многом определяется его темой. Практика показывает, что основные формы занятий следующие: решение задач по физике, коллоквиум по разделу учебника (коллоквиум предполагает, прежде всего, проверку знаний по определенной теме, разделу курса); домашняя работа по решению задач студентом, его проверка и обсуждение его на практическом занятии.

В планы практических занятий включены основные темы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка. При подготовке и проведении практических занятий следует широко использовать задачки, справочники и таблицы. Учебники и учебные пособия студент использует по своему выбору. Студенты в течение семестра должны самостоятельно решать задачи, т.е. выполнять домашнюю работу и быть готовым объяснить решения задач преподавателю.

Тематика практических занятий по очной форме обучения

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Трудоемкость, (час)
1	2	3	4
Второй семестр			18
1.	1	Введение. Кинематика материальной точки	2
2.	1	Динамика материальной точки	2

3.	1	Законы сохранения в механике	2
4.	1	Динамика твердого тела	2
5.	1	Механика жидкостей	1
6.	2	Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения	2
7.	2	Волны. Волновое уравнение	1
8.	3	Физические основы молекулярно – кинетической теории	1
9.	3	Явление переноса в газах.	2
10.	3	Термодинамика	2
11.	3	Реальные газы и жидкости	1
12.	4	Электростатика	2
13.	4	Проводники и диэлектрики в электрическом поле	2
14.	4	Постоянный ток.	2
15.	4	Электрический ток в различных средах	2
12.	4	Магнитное поле в вакууме	2
13.	4	Электромагнитная индукция	2
14.	4	Колебательный контур. Переменный ток	2
15.	4	Электромагнитные волны	2
Третий семестр			18
16.	5	Основы геометрической оптики. Фотометрия	2
17.	5	Волновая теория света	4
18.	5	Дисперсия и поглощение света	2
19.	5	Квантовая природа излучения света	4
20.	6	Строение атома. Теория Бора.	2
21.	6	Элементы квантовой механики	2
22.	6	Строение, свойства атомных ядер	2
Итого:			36

4.5.2. Практические занятия по заочной форме обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 5 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить контрольные работы и защитить на одном из практических занятий.

Тематика практических занятий по заочной форме обучения

№ п/п	Тема практических занятий	Трудоемкость (час)
1	2	3
Второй семестр		8
1.	Введение. Кинематика поступательного и вращательного движения тела.	1
2.	Динамика материальной точки	1
3.	Законы сохранения в механике.	1
4.	Динамика твердого тела.	1
5.	Механика жидкостей.	0,5
6.	Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения. Волны. Волновое уравнение	1
7.	Физические основы молекулярно – кинетической теории	1

8.	Термодинамика	1
9.	Явление переноса в газах Реальные газы и жидкости	0,5
Третий семестр		2
1.	Электростатика. Проводники и диэлектрики в электрическом поле	0,5
2.	Постоянный ток. Электрический ток в различных средах	0,5
3.	Магнитное поле в вакууме. Электромагнитная индукция	0,5
4.	Волновая теория света	
5.		
Итого:		10

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Физические основы механики. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Работа, мощность и энергия. Законы сохранения. Элементы специальной теории относительности. Динамика вращательного движения твердого тела. Элементы механики жидкостей.	48	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос Проверка решения задач Проверка заданий
2.	Колебания и волны. Механические колебания. Сложение колебаний. Волны. Интерференция волн.	20	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
3.	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория газов. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Явления переноса в газах. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Реальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкостей.	40	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	

	Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. Фазовые равновесия.			
4.	Электричество и магнетизм. Электростатика. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Постоянный ток Электрический ток в различных средах. Магнитостатика. Явления электромагнитной индукции. Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла Электрические колебания. Электромагнитные волны.	67	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос Проверка решения задач Проверка заданий
5.	Оптика. Квантовая природа излучения. Корпускулярная и квантовая теория света. Электромагнитная природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощения света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Теория Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.	41	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
6.	Атомная и ядерная физика. Ядерная модель атома и ее затруднение. Элементарная теория атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Общее и стационарное уравнение Шредингера. Рентгеновские спектры. Ядерные силы. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Элементарные частицы и их свойства.	36	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
	Итого	252		

5 ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

С целью формирования и развития профессиональных навыков студентов при преподавании дисциплины «Физика» используются классические формы обучения, традиционные для высшей школы, а также следующие технологии, расширяющие кругозор студентов и формирующие определенные умения и навыки:

1. *Технология игровых методов*: ролевых, деловых и других видов обучающих игр;
2. *Научно-исследовательские методы в обучении*: подготовка к участию в конференциях, конкурсах и грантах;

3. *Информационно-коммуникационные технологии:* на занятиях используется мультимедийное оборудование, применяется материал в форме презентаций; организован дистанционный доступ студентов (на базе Moodle), к имеющемуся учебно-методическому материалу по данной дисциплине. Для обмена сообщениями между студентами и преподавателем в целях своевременного оказания консультаций при подготовке к занятиям, зачетам и экзаменам используется электронная почта;

4. *Лабораторный эксперимент.* Для развития творческого подхода к экспериментально-исследовательской работе, привития умения правильно выбирать методику проведения эксперимента и анализировать полученные результаты студенты проходят лабораторный практикум. При прохождении лабораторного практикума студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки решения конкретных физических задач, знакомятся и учатся пользоваться различными измерительными приборами, широко применяемыми на производстве, в науке и технике, а также осваивают технику обработки экспериментальных данных.

5. *Виртуальный лабораторный эксперимент.* Используется виртуальный лабораторный практикум «Открытая физика», включающий в себя: компьютерный эксперимент; видеозаписи и графические модели физических опытов; методические материалы; звуковые пояснения; тестовый материал. Сочетание реального лабораторного практикума с виртуальным позволяет наиболее полно усвоить суть физических явлений и экспериментов и достичь основных целей практикума.

№ п/п	Наименование раздела	Виды учебной работы	Формируемые компетенции (указывается код компетенции)	Интерактивные образовательные технологии
1	2	3	4	5
1.	Физические основы механика	Лекции 1-5	ОК-10, ПК-22, ПК-23	3
		Пр. занятия 1-5		1, 3
		Лаб. занятия 1-4		4, 5
		Сам. работа		2, 3
2.	Колебания и волны	Лекции 5-6	ОК-10, ПК-22, ПК-23	3
		Пр. занятия 5-6		1, 3
		Лаб. занятия 5-6		4, 5
		Сам. работа		3
3.	Молекулярная физика и термодинамика	Лекции 7-9	ОК-10, ПК-22, ПК-23	3
		Пр. занятия 7-9		1, 3
		Лаб. занятия 7-9		4, 5
		Сам. работа		2, 3
4.	Электричество и магнетизм	Лекции 10-17	ОК-10, ПК-22, ПК-23	3
		Пр. занятия 10-14		1, 3
		Лаб. занятия 10-13		4, 5
		Сам. работа		2, 3
5.	Оптика. Квантовая природа излучения	Лекции 17-25	ОК-10, ПК-22, ПК-23	3
		Пр. занятия 14-17		1, 3
		Лаб. занятия 14-16		4, 5
		Сам. работа		2, 3
6.	Атомная и ядерная физика	Лекции 26-28	ОК-10, ПК-22, ПК-23	3
		Пр. занятия 17-18		1, 3
		Лаб. занятия 17-18		4, 5
		Сам. работа		3

5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, Лаб)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
2	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций. Лекция с элементами беседы	4
	ПР	Технология игровых методов. Работа в малых группах	4
	Лаб	Виртуальный лабораторный эксперимент	2
3	Л	Обсуждение материала в ходе мультимедийных презентаций. Лекция с элементами беседы	6
	ПР	Технология игровых методов. Работа в малых группах	6
	Лаб	Виртуальный лабораторный эксперимент	2
Итого:			24
Вид занятия (Л, ПР, Лаб)	Наименование тем занятий	Интерактивные образовательные технологии	Кол-во часов
Второй семестр			
Л	Динамика материальной точки	Лекция с элементами беседы, с использованием мультимедиа.	2
	Колебательные процессы. Гармонические колебания и их уравнения		2
ПР	Законы сохранения в механике	Технология игровых методов. Работа в малых группах	2
	Термодинамика		2
Лаб	Свободные механические колебания	Виртуальный лабораторный эксперимент	2
Третий семестр			
Л	Постоянный ток. Электрический ток в различных	Лекция с элементами беседы, с использованием мультимедиа	4
	Строение атома. Теория Бора		2
ПР	Постоянный ток. Электрический ток в различных средах	Технология игровых методов. Работа в малых группах	2
	Магнитное поле в вакууме		2
	Основы геометрической оптики. Фотометрия		
Лаб	Спектр излучения атомарного водорода	Виртуальный лабораторный эксперимент	2

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Рабочей программой дисциплины «Физика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующей компетенции:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОК-10 способностью к познавательной деятельности	Б1.Б.08	Информатика	1,2
	Б1.Б.10	Химия	1,2
	Б2.В.01(У)	Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности)	3
	Б1.Б.09	Физика	2,4
	Б1.Б.07	Высшая математика	1,2,4,5
	Б1.В.06	Основы научных исследований и патентование	5
	Б2.В.02(П)	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	6
	Б1.Б.13	Теория горения и взрыва	7
	Б1.Б.17	Теплофизика	7
	Б1.В.04	Социология безопасности	7
	Б1.Б.16	Гидрогазодинамика	7
	Б2.В.03(П)	Производственная практика (технологическая практика)	8
	Б2.В.06(П)	Преддипломная практика	9
ПК-22 способностью использовать законы и методы математики, естественных,	Б1.В.02	Культура безопасности	1
	Б1.Б.09	Физика	2,3
	Б1.Б.07	Высшая математика	1,2,3,4
	Б1.Б.15	Механика	3,4
	Б1.В.01	Деловой иностранный язык в области техносферной	3,4

гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач		безопасности	
	Б1.В.07	Математическое моделирование	4
	Б1.В.11	Материаловедение	4
	Б1.В.04	Социология безопасности	5
	Б2.В.05(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	6
	Б1.В.03	Экономика труда	7
	Б1.В.05	Педагогика и методология преподавания основ безопасности	8
ПК-23 способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Б1.Б.10	Химия	1,2
	Б1.Б.11	Экология	1,2
	Б1.Б.09	Физика	2,3
	Б1.В.06	Основы научных исследований и патентоведение	4
	Б1.В.ДВ.02.01	Теория измерений	4
	Б1.В.ДВ.02.02	Профессиональные компьютерные программы	4
	Б2.В.05(П)	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	5

** Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенций	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1.	Физические основы механики	ОК-10, ПК-22, ПК-23	- опрос на практических занятиях - защита лабораторных работ - промежуточное тестирование - домашняя самостоятельная работа - вопросы к зачету
2.	Колебания и волны	ОК-10, ПК-22, ПК-23	- опрос на практических занятиях - защита лабораторных работ - промежуточное тестирование - домашняя самостоятельная работа - вопросы к зачету
3.	Молекулярная физика и термодинамика	ОК-10, ПК-22, ПК-23	- опрос на практических занятиях - защита лабораторных работ - промежуточное тестирование - домашняя самостоятельная работа - вопросы к зачету
4.	Электричество и магнетизм	ОК-10, ПК-22, ПК-23	- опрос на практических занятиях - защита лабораторных работ - промежуточное тестирование - домашняя самостоятельная работа

			- вопросы к экзамену
5.	Оптика. Квантовая природа излучения	ОК-10, ПК-22, ПК-23	- опрос на практических занятиях - защита лабораторных работ - промежуточное тестирование - домашняя самостоятельная работа вопросы к экзамену
6.	Атомная и ядерная физика	ОК-10, ПК-22, ПК-23	- опрос на практических занятиях - защита лабораторных работ - промежуточное тестирование - домашняя самостоятельная работа - вопросы к экзамену

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде:

- работа на практических занятиях;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- контрольная работа (тестирование).

Максимальное количество баллов на практических и лабораторных занятиях – 70 баллов.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме экзамена в первом и во втором семестре. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студент сдает экзамен по курсу.

2-ой семестр			
Форма контроля	Срок отчетности	Максимальное количество баллов	
		За одну работу	Всего
1	2	3	4
2-ой семестр			
Текущий контроль: - работа на практических занятиях; - выполнение и защита лабораторных работ; - контрольная работа (тестирование); - домашняя самостоятельная работа	1-18 недели 1 – 18 недели 9, 18 недели 18 неделя	1 4 10 10	9 24 20 10
Текущая аттестация			63
Промежуточная аттестация (экзамен)	18 неделя		30
Поощрительные баллы: студенческая олимпиада, публикация статей, студенческая конференция.			7
Итого за семестр			100
Посещение занятий (пропуски)			-10
3-ий семестр			
Текущий контроль: - работа на практических занятиях; - выполнение и защита лабораторных работ;	1-18 недели 1 – 18 недели	1 4	9 24

- контрольная работа (тестирование);	9, 18 недели	10	20
- домашняя самостоятельная работа	18 неделя	10	10
Текущая аттестация			63
Промежуточная аттестация (экзамен)	18 неделя		30
Поощрительные баллы: студенческая олимпиада, публикация статей, студенческая конференция.			7
Итого за семестр			100
Посещение занятий (пропуски)			-10

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 баллов в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации. Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Текущий контроль

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с *Положением о балльно-рейтинговой системе ФГБОУ ВПО ЧГСХА* (принято решением УС академии 28.09.15, пр. №2).

Текущий контроль

1. Работа на практических занятиях

Критерий оценки	ОФ
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0

2. Выполнение и защита лабораторных работ

Критерий оценки	ОФ
1. Лабораторная работа выполнена вовремя и самостоятельно; 2. Все расчеты произведены верно, погрешности измерений подсчитаны; 3. На защите даны правильно ответы на все поставленные вопросы; 4. Суть эксперимента раскрыта полностью.	4
Не выполнен один или часть пункта из перечисленного выше перечня	3
Не выполнены два пункта из перечисленного выше перечня	1
Не выполнены три пункта из перечисленного выше перечня	0

3. Контрольная работа (тестирование)

Критерий оценки	ОФ
Даны верные ответы на 75 и более % тестовых вопросов	10
Даны верные ответы на 50 – 74 % тестовых вопросов	5
Даны верные ответы менее, чем на 50 % тестовых вопросов	0

4. Домашняя самостоятельная работа

Критерий оценки	ОФ
1. Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	10
Есть замечания не более, чем на две задачи	6
Есть замечания более, чем на две задачи	3

5. Поощрительные баллы добавляются к общему числу баллов за участие в следующих мероприятиях:

1. Студенческая олимпиада.
2. Публикация статей.
3. Студенческая конференция.
4. Конкурсы, гранты.
5. Выполнение домашних заданий.

Критерий оценки	ОФ
Участие в двух и более мероприятиях	7
Участие в одном мероприятии	5
Нет участия ни в одном мероприятии	0

6. Посещение занятий.

Критерий оценки	ОФ
Пропущено без уважительных причин 20 и более % занятий	-10
Пропущено без уважительных причин от 10 до 20 % занятий	-5
Нет пропусков занятий без уважительных причин	0

Промежуточная аттестация

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-5 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (6-10 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (11-15 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (16-20 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20 % правильного решения (1-2 балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (3-8 баллов);
- ответ содержит 90 % и более правильного решения (9-10 баллов).

В соответствии с *положением* студенты, набравшие менее 51 балла по результатам текущей и промежуточной аттестации, считаются не аттестованными по данному виду учебной деятельности и имеющими по нему академическую задолженность.

6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности (полный комплект фондов оценочных средств приводится в Приложении 1)

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении и разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	На каф.
1.	Физика. Современный курс [Электронный ресурс] Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394011337.html	Никеров В.А.	М. : Дашков и К, 2012. - 452 с. - ISBN 978-5-394-01133-7	Всех разделов	2, 3		
2.	Курс физики [Текст] : учебник для вузов	Грабовский, Р. И.	9-е изд., стереотипное. - СПб. : Лань, 2006	Всех разделов	2, 3	144	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Физика. Современный курс Электронный ресурс Режим доступа - http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394011337.html	Никеров В.А.	М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2012	Всех разделов	2, 3		
2.	Задачник по физике	Чертов, А.Г., Воробьев, А.А.	1981, М.: Высшая школа	Всех разделов	2, 3	15	-

3.	Механика, молекулярная физика и основа термодинамики. Учебно-методическое пособие.	Андреев В.А., Максимов А.Н., Степанов А.В.	2017, Чебоксары, ЧГСХА	Механика, молекулярная физика, термодинамика	1	40	10
----	--	--	------------------------	--	---	----	----

7.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Программное обеспечение

Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, Microsoft Windows XP Professional SP2, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет-ресурсы

Свободная энциклопедия - Википедия [Электронный ресурс] / Режим доступа : <http://ru.wikipedia.org/wiki/>. – Загл. с экрана.

8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины «Физика» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.2, 7.3).

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля, задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний и формирования умений представлены в приложении 3.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд. 1-301	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Барометр U11325 (1 шт.), гигрометр U11336 (1 шт.), датчик относительного давления U11323 (1 шт.), датчик силы (1 шт.), датчик ускорения U11362 (1 шт.), датчик ускорения U11363 (1 шт.), установка для определения коэффициента внешнего трения, установка для измерения скорости полета пули методом баллистического маятника, установка для изучения динамики вращательного движения, установка для определения коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса, установка для измерения вязкости воздуха и определение средней длины свободного пробега молекул в воздухе, установка для определения коэффициента Пуассона для воздуха, установка для определения характеристик механических колебаний, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), шкаф металлический (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стол ученический 2-х местный (8
------------	--

	шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (16 шт.), информационный стенд (1 шт.), стол для размещения приборов(2 шт.)
Ауд. 1-304	Лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием Электрометрический набор U11375 (1 шт.), датчик магнитного поля U11360 (1 шт.), датчик тока высокого силы U11315 (1 шт.), основной экспериментальный стенд U11380-230 (1 шт.), магазин сопротивлений (1 шт.), генератор сигналов низкочастотный ГЗ-118, осциллограф ОХ 8040 (1 шт.), тангес-бусоль (1 шт.), блок питания (1 шт.), реостат (1 шт.), миллиамперметр (1 шт.), комбинированный прибор (1 шт.), амперметр (1 шт.), вольтметр (6 шт.), фотоэлементы на штативе (1 шт.), стенд для соединения фотоэлементов (1шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стеллаж односторонний усиленный (2 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), стол однотумбовый (4 шт.), стол ученический (12 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (24 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (2 шт.), металлический шкаф (1 шт.), осветитель доски (1 шт.)
Ауд. 1-309	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Демонстрационное оборудование (интерактивная доска SMART Board 660 (1 шт.), персональный компьютер "Информатика" с LCD монитором, сетевым фильтром (10 шт.), доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (9 шт.), стол компьютерный (13 шт.), стол ученический 2-х местный (16 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф книжный с остекленными дверцами (1 шт.), учебно-наглядные пособия: информационный стенд (1 шт.), демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (10 шт.) ОС Windows XP. Microsoft Office 2007 Suites. КОМПАС-3D V15. ПО «Виртуальный практикум по физике для вузов в 2-х частях». Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Комплект программ AutoCAD. Access 2016 , Project 2016 , Visio 2016 , VisualStudio 2015 . Архиватор 7-Zip , растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC
Ауд. 2-201	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбук (2 шт.). Лабораторные установки для научных испытаний при выполнении диссертационных работ (4 шт.)
Ауд. 1-401	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)
Ауд. 1-501	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (ноутбуки, персональные компьютеры) (4 шт.)

Научно-техническая библиотека, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, требованиям техники безопасности.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ

Номер изменен ия	Номер листа			Дата внесени я изменен ия	Дата введени я изменен ия	Всего листов в докумен те	Подпись ответственн ого за внесение изменений
	измененн ого	нового	изъятого				

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ФИЗИКА»

В Фонде оценочных средств представлены оценочные средства, ориентированные на проверку сформированных компетенций. Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО уровня высшего образования – направления подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» профиль подготовки: «Безопасность технологических процессов и производств».

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации. Объектами контроля выступают ОК-10, ПК-22 и ПК-23, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные студентами очной формы обучения в рамках сформированных перечисленных компетенций.

Фонд оценочных средств включает:

- а). Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физика»;
- б) План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Физика»;
- в) Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Физика»;
- г) Формы промежуточного контроля

Фонд содержит задания и критерии оценивания для каждой формы оценочного средства. Данный материал предназначен для преподавателей, осуществляющих подготовку студентов по дисциплине «Физика», обучающихся по направлению подготовки «Сервис».

а) Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Физика»

Форма контроля	ОК-10	ПК-22	ПК-23
Работа на практических занятиях	+	+	+
Выполнение и защита лабораторных работ	+	+	+
Контрольная работа (тестирование)	+	+	+
Домашняя самостоятельная работа	+	+	+
Экзамен	+	+	+

Объекты контроля и объекты оценивания

Индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
ОК-10	способностью к познавательной деятельности	Знать основы познавательной деятельности.	Уметь воспринимать и анализировать информацию.	Владеть способностью к постановке целей и выбору путей их достижения.
ПК-22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении	Знать основные понятия, законы и методы физики.	Уметь решать типовые задачи по основным разделам физики, используя методы математического анализа, использовать	Владеть методами построения математических моделей типовых физических задач.

	профессиональных задач		физические законы при анализе и решении проблем.	
ПК-23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	Знать основы проведения экспериментов и обработки полученных данных.	Уметь использовать основные приемы обработки экспериментальных данных	Владеть методами экспериментального исследования в физике (планирование, постановка и обработка результатов)

Состав фондов оценочных средств по формам контроля

Форма контроля	Наполнение	ОФ
<i>Текущий контроль</i>		
Работа на практических занятиях	Задачи для решения и вопросы для устного опроса Критерии оценки текущей работы студентов	10
Выполнение и защита лабораторных работ	Выполнение работы и перечень вопросов, выносимых на защиту лабораторной работы; критерии оценки	24
Контрольная работа (тестирование)	Комплекты тестов критерии оценки контрольно-тестовых опросов критерии оценки итогового тестирования	20
Домашняя самостоятельная работа	Задания для выполнения домашней самостоятельной работы критерии оценки	10
Поощерительные баллы		7
<i>Промежуточная аттестация</i>		
Экзамен	Вопросы к экзамену, критерии оценки	30

Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля - очная форма обучения

2-ой семестр			
Форма контроля	Срок отчетности	Максимальное количество баллов	
		За одну работу	Всего
1	2	3	4
2-ой семестр			
Текущий контроль: - работа на практических занятиях; - выполнение и защита лабораторных работ; - контрольная работа (тестирование); - домашняя самостоятельная работа	1-18 недели 1 – 18 недели 9, 18 недели 18 неделя	1 4 10 10	9 24 20 10

Текущая аттестация			63
Промежуточная аттестация (экзамен)	18 неделя		30
Поощрительные баллы: студенческая олимпиада, публикация статей, студенческая конференция.			7
Итого за семестр			100
Посещение занятий (пропуски)			-10
3-ий семестр			
Текущий контроль: - работа на практических занятиях; - выполнение и защита лабораторных работ; - контрольная работа (тестирование); - домашняя самостоятельная работа	1-18 недели 1 – 18 недели 9, 18 недели 18 неделя	1 4 10 10	9 24 20 10
Текущая аттестация			63
Промежуточная аттестация (экзамен)	18 неделя		30
Поощрительные баллы: студенческая олимпиада, публикация статей, студенческая конференция.			7
Итого за семестр			100
Посещение занятий (пропуски)			-10

б) План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Физика»

	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
Семестр 2	Практические занятия 1-9	Текущий контроль	Работа на практических занятиях, критерии оценки	ОК-10, ПК-22, ПК-23
	Лабораторные занятия 1-9	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ, критерии оценки	ОК-10, ПК-22, ПК-23
	Зачет	Промежуточная аттестация	Вопросы к зачету	ОК-10, ПК-22, ПК-23
Семестр 3	Практические занятия 1-9	Текущий контроль	Работа на практических занятиях, критерии оценки	ОК-10, ПК-22, ПК-23
	Лабораторные занятия 1-9	Текущий контроль	Выполнение и защита лабораторных работ, критерии оценки	ОК-10, ПК-22, ПК-23
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Вопросы к экзамену	ОК-10, ПК-22, ПК-23

в) Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Физика»

Формы текущего контроля освоения компетенций

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и

умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

Формы текущего контроля и критерии их оценивания дифференцированы по видам работ - обязательные и дополнительные. К обязательным отнесены формы контроля, предполагающие формирование проходного балла на экзамен в соответствии с принятой балльно-рейтинговой системой по дисциплине. К дополнительным отнесены формы контроля, предполагающие формирование премиальных баллов студента, а также баллов, необходимых для формирования минимума для допуска к зачету/экзамену в том случае, если они не набраны по обязательным видам работ.

К обязательным формам текущего контроля отнесены:

- работа на практических занятиях;
- выполнение и защита лабораторных работ;
- контрольная работа (тестирование);
- домашняя самостоятельная работа.

К дополнительным формам текущего контроля отнесены:

- .- студенческая олимпиада;
- публикация статей;
- студенческая конференция.

Работа на практических занятиях

Пояснительная записка

Работа на практических занятиях является формой контроля для оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Работа может проводиться с использованием форм устного опроса, решения физических задач, выполненных индивидуальных. Таким образом, работа на практических занятиях включает обязательную для всех студентов оценку текущего контроля знаний в виде устного опроса, а также решения задач. Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя вопросы и задачи для решения и критерии оценки ответов.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-10, ПК-22, ПК-23.

Вопросы и задачи к практическим занятиям

Вопросы и задачи разделены на части, соответствующие количеству практических занятий. Вопросы и задачи включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также вопросы, направленные на выявление уровня понимания студентом сути процессов.

Критерии оценивания

Критерий оценки	ОФ
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0

Выполнение и защита лабораторных работ

Пояснительная записка

Одной из важнейших форм учебного процесса при изучении дисциплины «физика» в вузе являются лабораторные занятия, в ходе которых студенты закрепляют изученный ранее теоретический материал, получают практические навыки решения конкретных физических задач, знакомятся с измерительными приборами и техникой обработки экспериментальных данных. При этом одной из основных задач лабораторного практикума по физике является развитие различных форм самостоятельной работы на всех

этапах проведения лабораторного практикума, привитие умения правильно выбирать методику проведения эксперимента и анализировать результаты.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-10, ПК-22, ПК-23.

Вопросы и темы лабораторным занятиям

Темы лабораторных работ определяются по разделам и их количество определяется количеством лабораторных занятий. Вопросы к защите лабораторных работ приведены в описании каждой лабораторной работы.

Критерии оценивания

Критерий оценки	ОФ
1. Лабораторная работа выполнена вовремя и самостоятельно; 2. Все расчеты произведены верно, погрешности измерений подсчитаны; 3. На защите даны правильно ответы на все поставленные вопросы; 4. Суть эксперимента раскрыта полностью.	4
Не выполнен один или часть пункта из перечисленного выше перечня	3
Не выполнены два пункта из перечисленного выше перечня	1
Не выполнены три пункта из перечисленного выше перечня	0

Контрольная работа (тестирование)

Пояснительная записка

Контрольная работа (тестирование) как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-10, ПК-22, ПК-23.

Примерные задания на контрольные работы

2-ой семестр:

1. Уравнение прямолинейного движения материальной точки $x=At+Bt^3$, где $A=2,5$ м/с; $B=0,05$ м/с³. Определить среднее значение скорости $\langle v_x \rangle$ и ускорения $\langle a_x \rangle$ за первые 3 с движения и сравнить их с мгновенными значениями этих величин в начальной и конечной моменты этого отрезка времени.

2. Снаряд массой 8 кг в горизонтальном полете со скоростью $v=250$ м/с на высоте $h=30$ м разорвался на 2 осколка. Меньший из них массой $m_1=2$ кг полетел вертикально вверх; со скоростью $v_1=100$ м/с. На каком расстоянии друг от друга упадут осколки? Соппротивлением воздуха пренебречь.

3. Человек, стоящий в центре круглой платформы радиусом $R=3$ м и моментом инерции $J=10$ кг·м², вращающейся с частотой $n_1=1$ с⁻¹, перешел к краю платформы и нажал педаль тормоза, прижимающего деревянную тормозную колодку к деревянному ограждению платформы с силой $F=20$ Н. Определить продолжительность торможения. Масса человека $m=80$ кг, его момент инерции рассчитывать как для материальной точки. Коэффициент трения $f=0,1$.

4. На невесомом стержне длиной $l=1,5$ м, качающемся с угловым размахом $\alpha=2,5^\circ$ относительно горизонтальной оси, перпендикулярной стержню и проходящей через верхний его конец, укреплены грузы $m_1=1$ кг на расстоянии $r_1=1$ м от оси и $m_2=2$ кг на нижнем конце стержня. Определить приведенную длину маятника, его

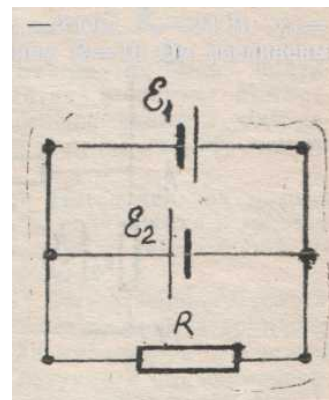
кинетическую и потенциальную энергии при фазе $\varphi = \frac{\pi}{4}$ и соответствующий этому условию момент времени, считая начало отсчета времени в положении равновесия.

5. Кислород массой $m = 200$ г занимает объем $V_1 = 100$ л и находится под давлением $p_1 = 200$ кПа. При нагревании газ расширяется при постоянном давлении до объема $V_2 = 300$ л, а затем его давление возросло до $p_2 = 500$ кПа при неизменном объеме. Найти изменения внутренней энергии ΔU газа, совершенную газом работу A и теплоту Q , переданную газу. Построить график процесса.

3-ий семестр:

1. Расстояние между точечными зарядами $q_1 = 32 \cdot 10^{-6}$ Кл и $q_2 = -32 \cdot 10^{-6}$ Кл равно 12 см. Определить напряженность и потенциал поля в точке, удаленной на 8 см от первого и от второго зарядов.

2. Два источника тока $\mathcal{E}_1 = 10$ В с внутренним сопротивлением $r_1 = 4$ Ом и $\mathcal{E}_2 = 6$ В с внутренним сопротивлением $r_2 = 2$ Ом соединены, как показано на рис. Определить силы тока в проводнике и источниках тока. Сопротивление проводника $R = 6$ Ом. Внутренним сопротивлением источника тока пренебречь.



3. Два длинных прямых параллельных проводника с одинаково направленными токами $I_1 = 2$ А и $I_2 = 4$ А расположены на расстоянии $r = 10$ см друг от друга. Определить магнитную индукцию B в точке, лежащей в середине отрезка прямой, соединяющего проводники.

4. На дифракционную решетку, содержащую $n = 250$ штрихов на миллиметр, падает нормально белый свет, а затем проецируется помещенной вблизи решетки линзой на экран. Расстояние от линзы до экрана $L = 1,2$ м. Границы видимого спектра: $\lambda_{\text{кр}} = 0,780$ мкм и $\lambda_{\text{ф}} = 0,400$ мкм. Определить ширину спектра первого порядка на экране.

5. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 250$ нм. Определить максимальную скорость v_{max} фотоэлектронов, вылетающих с поверхности металла, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 310$ нм.

База тестов

Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «Физика» как контрольный срез знаний два раза в учебном семестре как письменный контрольно-тестовый опрос или как тестирование в электронной форме.

№ 1

Какая из приведенных ниже формул выражает понятие скорости:

- А) $\frac{dS}{dt}$, В) $\frac{d\vec{r}}{dt}$, С) $\frac{d\vec{V}}{dt}$, D) $\frac{dV}{dt} \vec{\tau}$, Е) $\frac{v^2}{R} \vec{n}$.

№ 2

Что называется тангенциальным ускорением:

- А) Быстрота изменения вектора скорости,
 В) Составляющая полного ускорения, перпендикулярная вектору скорости,
 С) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по величине,
 D) Составляющая полного ускорения, характеризующая изменение вектора скорости по направлению,
 Е) Быстрота изменения радиус – вектора.

№ 3

При каком движении $a_{\tau} = 0, a_n = \text{const}$:

- А) Криволинейном,

- В) Криволинейном равноускоренном,
- С) Прямолинейном равнопеременном,
- Д) Прямолинейном равномерном,
- Е) Равномерном по окружности.

№ 4

Твердое тело вращается вокруг оси Z. Зависимость угла поворота от времени t описывается законом $\varphi = At - \frac{Bt^2}{2}$, где A и B положительные постоянные. В какой момент времени тело остановится:

А) $t = \frac{2A}{B}$, В) $t = \frac{2B}{A}$, С) $t = \frac{A}{2B}$, Д) $t = \frac{A}{4B}$, Е) $t = \frac{A}{B}$.

№ 5

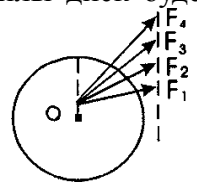
Момент импульса вращающегося тела относительно оси определяется выражением:

А) $I\varepsilon$, В) Fl , С) $I\vec{\omega}$, Д) $[\vec{r}, \vec{p}]$, Е) $m\vec{V}$.

№ 6

К диску приложена одна из четырех сил. Под действием какой силы диск будет вращаться с большим угловым ускорением:

- А) F_1 , В) F_2 , С) F_3 , Д) F_4 ,
- Е) Моменты всех сил сообщают одинаковое угловое ускорение.



№ 7

Под действием постоянной силы $F = 10\text{ Н}$ тело движется прямолинейно так, что зависимость координаты x от времени описывается уравнением $x = At^2$. Чему равна масса тела, если постоянная $A = 2\text{ м/с}^2$:

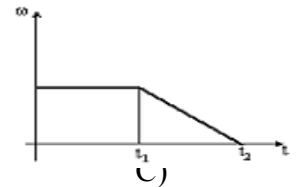
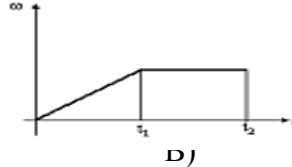
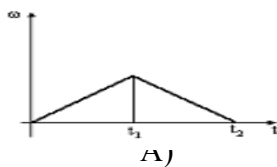
- А) 2 кг, В) 5 кг, С) 8 кг, Д) 20 кг, Е) 2,5 кг.

№ 8

Диск начинает вращаться под действием момента сил, график временной зависимости которого представлен на рисунке,



Укажите график, правильно отражающий зависимость угловой скорости диска от времени:



№ 9

Тело массой $m = 0,6\text{ кг}$ движется так, что зависимость координаты тела от времени описывается уравнением $x = A \sin \omega t$, где $A = 5\text{ см}$, $\omega = \pi \cdot \text{с}^{-1}$. Найти силу, действующую на тело в момент времени $t = \frac{1}{6}\text{ с}$:

- А) -0,341 Н, В) 0,047 Н, С) -0,148 Н, Д) -0,197 Н, Е) -1,48 Н.

№ 10

Консервативными называются силы:

- А) Работа которых не зависит от формы пути, по которому частица перемещается из одной точки в другую,
 В) Работа которых зависит от формы пути,
 С) Одинаковые по величине и по направлению во всех точках поля,
 D) Направление которых проходит через неподвижный центр, а величина не зависит от расстояния до этого центра,
 E) Одинаковые по направлению во всех точках поля.

№ 11

Работа силы тяжести при свободном падении тела массой 20 кг в течение 6 с равна:

- А) 36 кДж, В) 120 Дж, С) 3,6 кДж, D) 1,2 кДж

№ 12

Укажите формулу для кинетической энергии тела, вращающегося вокруг закрепленной оси:

- А) $L\omega$, В) $\frac{L\omega^2}{2}$, С) $\frac{mV^2}{2}$, D) $\frac{I\omega^2}{2} + \frac{mV^2}{2}$, E) $\frac{kx^2}{2}$.

№ 13

Кинетическая энергия вращательного движения зависит от:

- А) Вращающего момента, В) Только угловой скорости,
 С) Только момента инерции, D) Момент инерции и угловой скорости.

№ 14

Тело брошено под углом к горизонту. Какая из величин сохраняется при движении тела? Сопротивлением воздуха пренебречь:

- А) Кинетическая энергия тела,
 В) Импульс тела,
 С) Проекция импульса на горизонтальное направление,
 D) Проекция импульса на вертикальное направление,
 E) Потенциальная энергия тела.

№ 15

Снаряд массы m , летящий вдоль оси X со скоростью V , разрывается на два одинаковых осколка. Один из них продолжает двигаться в том же направлении со скоростью $2V$. Чему равен импульс второго осколка:

- А) $-mV$, В) mV , С) $-2mV$, D) 0 , E) $2mV$.

№ 16

Какую работу надо совершить, чтобы остановить маховик, вращающийся с угловой скоростью $\omega = 0,5 \text{ с}^{-1}$. Момент инерции маховика относительно оси вращения равен $J = 4 \cdot 10^{-4} \text{ кг} \cdot \text{м}^2$:

- А) 10^{-4} Дж, В) $2 \cdot 10^{-4}$ Дж, С) $4 \cdot 10^{-8}$ Дж,
 D) $5 \cdot 10^{-3}$ Дж, E) $5 \cdot 10^{-5}$ Дж.

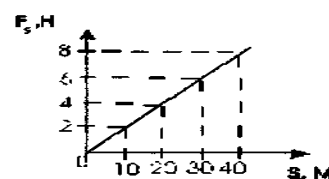
№ 17

Верно следующее определение мощности:

- А) Число частиц в единице объема,
 В) Быстрота совершения работы,
 С) Масса вещества, содержащаяся в единице объема,
 D) Путь пройденный телом в единицу времени.

№ 18

Платформа в виде диска радиусом R вращается по инерции с угловой скоростью ω_1 . На краю платформы стоит человек, масса которого равна m . С какой угловой скоростью ω_2 будет вращаться платформа, если человек перейдет в ее центр? Момент



инерции платформы J . Момент инерции человека рассчитывать как для материальной точки:

$$\begin{aligned} \text{A) } \omega_2 &= \frac{mR^2}{J} \omega_1, & \text{B) } \omega_2 &= \left(\frac{J}{J + mR^2} \right) \omega_1, \\ \text{C) } \omega_2 &= \frac{J}{mR^2} \omega_1, & \text{D) } \omega_2 &= \left(1 + \frac{mR^2}{J} \right) \omega_1. \end{aligned}$$

№ 19

Турбулентное течение – это течение при котором:

- A) Слои жидкости не смешиваются между собой вдоль потока,
- B) Слои жидкости вихреобразно перемешиваются между собой вдоль потока,
- C) Слои жидкости перемешиваются между собой перпендикулярно потоку.

№ 20

Пи-ноль-мезон, двигающийся со скоростью $0,8c$ (c – скорость света в вакууме) в лабораторной системе отсчета, распадается на два фотона γ_1 и γ_2 . В собственной системе отсчета мезона фотон γ_1 был испущен вперед, а скорость фотона γ_2 в лабораторной системе отсчета равна:

- A) $+1,0c$, B) $+0,8c$, C) $-0,2c$, D) $-1,0c$.

№ 21

Число степеней свободы одноатомной молекулы при комнатной температуре равно:

- A) 6, B) 1, C) 5, D) 3.

№ 22

Чему равно число степеней свободы молекулы гелия:

- A) 1, B) 7, C) 5, D) 6, E) 3.

№ 23

Как изменилось давление идеального газа, если в данном объеме скорость каждой молекулы газа удвоилась, а концентрация молекул осталась без изменений:

- A) Увеличилось в 4 раза, B) Уменьшилось в 4 раза,
- C) Увеличилось в 2 раза, D) Уменьшилось в 2 раза,
- E) Увеличилось в $\sqrt{2}$ раз.

№ 24

Из сосуда выпустили половину находящегося в нем газа. Как необходимо изменить абсолютную температуру оставшегося в сосуде газа, чтобы давление его увеличилось в 3 раза:

- A) Увеличить в 1,5 раза, B) Уменьшить в 1,5 раза,
- C) Увеличить в 6 раз, D) Уменьшить в 6 раз, E) Увеличить в 3 раза.

№ 25

Имеются два сосуда объемом V и $2V$ соответственно. В первом сосуде находится 1 кмоль газа, во втором – 6 кмоль этого же газа. Давление в сосудах одинаковое. Укажите соотношение между температурами в сосудах:

$$\text{A) } T_1 = \frac{1}{3} T_2, \quad \text{B) } T_1 = 6T_2, \quad \text{C) } T_1 = 3T_2, \quad \text{D) } T_1 = 12T_2, \quad \text{E) } T_1 = \frac{1}{6} T_2.$$

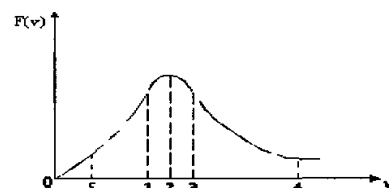
№ 26

Укажите на графике функции распределение по скорости наиболее вероятную скорость молекул газа:

- A) 1, B) 2, C) 3, D) 4, E) 5

№ 27

Укажите формулу для расчета средней длины свободного пробега молекул:



A) $\frac{1}{\sqrt{2}\pi d^2 n}$, B) Vt , C) cT , D) $\frac{V}{Z}$, E) $\int Vdt$

№ 28

Укажите основное уравнение, описывающее процесс теплопроводности:

A) $m = -D \frac{dn}{dz} S \tau$, B) $Q = -\lambda \frac{dT}{dz} S \tau$, C) $F = \eta \left| \frac{dV}{dz} \right| S$,

D) $P = -\eta \frac{dV}{dz} S \tau$, E) $U = \frac{m}{M} C_v T$.

№ 29

Что является причиной, вызывающей процесс внутреннего трения (вязкости):

- A) Градиент концентрации молекул,
 B) Градиент температуры,
 C) Градиент скорости упорядоченного движения молекул,
 D) Градиент скорости хаотического движения молекул,
 E) Градиент плотности.

№ 30

Укажите формулу для вычисления работы, совершаемой термодинамической системой при изменении ее объема:

A) $\int_1^2 p dV$, B) $\int_1^2 \frac{dU + p dV}{T}$, C) $\int_1^2 \frac{\delta Q}{t}$,

D) $\int_1^2 (dU + p dV)$, E) $\int_1^2 \frac{i}{2} R dT$.

№ 31

Идеальный газ переходит из состояния 1 в состояние 3 один раз посредством процесса 1-2-3, а в другой раз посредством процесса 1-4-3 как показано на рисунке. Используя данные, найти разность количеств теплоты $Q_{123} - Q_{143}$, получаемых газом в ходе обоих процессов:

- A) 4 кДж, B) 3 кДж, C) 6 кДж, D) 1 кДж, E) 2 кДж.

№ 32

Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура T_1 нагревателя в 3 раза выше температуры T_2 охладителя. Нагреватель передал газу количество теплоты $Q = 42$ кДж. Какую работу совершил газ:

- A) 14 кДж, B) 42 кДж, C) 7 кДж, D) 21 кДж, E) 28 кДж.

№ 33

2 кг кислорода при температуре 300 К сообщили 300 Дж теплоты. Чему равно изменение энтропии газа:

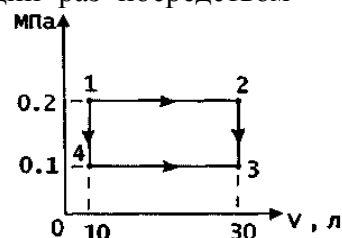
- A) 1 Дж/К, B) 60 Дж/К, C) 0, D) 2 Дж/К, E) 0,5 Дж/К.

№ 34

Как изменится сила взаимодействия двух точечных зарядов при перенесении их из среды с относительной проницаемостью ϵ в вакуум (расстояние между зарядами $r = \text{const}$):

- A) Увеличится в ϵ раз, B) Уменьшится ϵ раз,
 C) Уменьшится в $\epsilon_0 \epsilon$ раз, D) Не изменится,
 E) Увеличится в $\epsilon_0 \epsilon$ раз.

№ 35



Как определяется сила, действующая на заряженную частицу, находящуюся в электрическом поле (в общем случае):

- А) $q[\vec{v}, \vec{B}]$, В) $q(\varphi_1 - \varphi_2)$, С) $q\vec{E}$, D) $q \cdot \vec{E} \cdot d\vec{l}$, Е) $\frac{A}{q}$.

№ 36

Как определяется поток вектора напряженности электрического поля через конечную поверхность S произвольной формы:

- А) $\int \vec{E} d\vec{S}$, В) $ES \cos \alpha$, С) $\vec{E} d\vec{S}$, D) $\int E dS$, Е) $\int \vec{E} d\vec{l}$.

№ 37

Укажите выражение для теоремы о циркуляции вектора напряженности электрического поля в вакууме:

- А) $\oint \vec{E} d\vec{S} = q / \varepsilon_0$, В) $\oint \vec{D} d\vec{l} = 0$, С) $\oint \vec{E} d\vec{l} = 0$,
D) $\oint \vec{D} d\vec{S} = q$, Е) $\Phi = E \cdot S$

№ 38

Какую скорость приобретет заряженная частица, пройдя в электрическом поле разность потенциалов 60 В? Масса частицы $3 \cdot 10^{-8}$ кг, заряд $4 \cdot 10^{-9}$ Кл:

- А) 16 м/с, В) 4 м/с, С) 12 м/с, D) 80 м/с, Е) 64 м/с.

№ 39

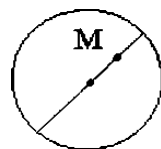
Укажите формулу, определяющую работу сил электрического поля по перемещению заряда q вдоль произвольного пути l между точками 1 и 2:

- А) $\int_1^2 \vec{E} d\vec{l}$, В) $q(\varphi_1 - \varphi_2)$, С) $q(\varphi_2 - \varphi_1)$, D) qEl , Е) qE .

№ 40

На проводящем шаре диаметром 6 см находится заряд $2 \cdot 10^{-8}$ Кл. Чему равна напряженность поля в точке М:

- А) $6 \cdot 10^3$ В/м, В) $2 \cdot 10^5$ В/м, С) $3 \cdot 10^6$ В/м,
D) 0, Е) $12 \cdot 10^3$ В/м.



№ 41

Укажите формулу, выражающую понятие поляризованности диэлектрика, находящегося в электрическом поле:

- А) $P = \frac{I}{c}(1 + \rho)$, В) $\vec{P} = \varepsilon_0 \kappa \vec{E}$, С) $\vec{P} = m \vec{V}$,
D) $\vec{P} = \vec{D} - \varepsilon_0 \vec{E}$, Е) $\vec{P} = \frac{\sum \vec{P}_i}{\Delta V}$.

№ 42

Объемная плотность электростатического поля в вакууме равна:

- А) $\frac{CU^2}{2}$, В) $\frac{\varepsilon_0 E^2}{2}$, С) $\frac{q^2}{2C}$, D) $\frac{D^2}{2\varepsilon_0 \varepsilon}$, Е) $\frac{\varepsilon_0 \varepsilon S}{d}$.

№ 43

Определите плотность тока j в проводнике сечением $1,6 \text{ мм}^2$, если за промежуток времени 2 с через него проходит заряд 3,2 Кл:

- А) $j = 1 \text{ А/мм}^2$, В) $j = 2 \text{ А/мм}^2$, С) $j = 0,5 \text{ А/мм}^2$,
D) $j = 3 \text{ А/мм}^2$, Е) $j = 4 \text{ А/мм}^2$.

№ 44

Ток в вакууме создается:

- А) Положительными ионами, В) Электронами,
С) Отрицательными электронами, D) Любыми заряженными частицами.

№ 45

Что выражает уравнение $\vec{j} = \sigma \vec{E}$:

- А) Понятие плотности тока,
В) Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной форме,
С) Обобщенный закон Ома,
D) Закон Ома в дифференциальной форме,
Е) Вектора Умова.

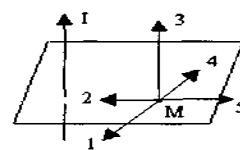
№ 46

Какая величина является силовой характеристикой магнитного поля:

- А) Магнитный момент $\vec{p}_m$, В) Вектор магнитной индукции $\vec{B}$.
С) Сила Ампера, D) Сила Лоренца, Е) Магнитный поток.

№ 47

По длинному прямому проводнику течет ток I . Какое направление имеет $\vec{B}$ вектор индукции магнитного поля в точке М:



- А) 1, В) 2, С) 3, D) 4, Е) 5.

№ 48

Для парамагнетика справедливы утверждения:

- А) Во внешнем магнитном поле парамагнетик намагничивается в направлении внешнего магнитного поля,
В) Магнитный момент молекул парамагнетика в отсутствие внешнего магнитного поля отличен от нуля,
С) Магнитная восприимчивость парамагнетика не зависит от температуры.

№ 49

Какая из приведенных ниже формул выражает закон Био-Савара-Лапласа:

- А) $d\vec{B} = \frac{\mu_0}{4\pi} \frac{[d\vec{l}, \vec{r}]}{r^3}$, В) $\vec{M} = [\vec{p}_m, \vec{B}]$, С) $\frac{dF}{dl} = k \frac{I_1 I_2}{b}$,
D) $\vec{j}_{\text{полн.}} = \vec{j} + \frac{d\vec{D}}{dt}$, Е) $\vec{B} = \mu \vec{H}$.

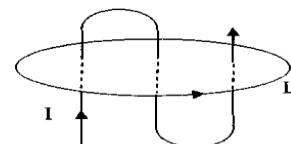
№ 50

Какое из приведенных ниже выражений определяет понятие магнитного потока:

- А) $\int_L \vec{B} d\vec{l}$, В) $\int_S \vec{j} d\vec{S}$, С) $I[\vec{l}, \vec{B}]$, D) $\int_S \vec{B} d\vec{S}$, Е) $\int_S \vec{E} d\vec{S}$.

№ 51

Определить $\oint \vec{B} d\vec{l}$ для контура L , изображенного на рисунке, для следующей конфигурации проводника с током I :



- А) $3\mu_0 I$, В) $2\mu_0 I$, С) $\mu_0 I$, D) 0, Е) $3 \frac{I}{\mu_0}$.

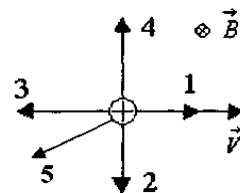
№ 52

Заряженная частица, влетевшая в однородное магнитное поле, движется по окружности. Под каким углом к направлению силовых линий поля влетела частица:

- А) 180° , В) 90° , С) 45° , D) 0° , Е) 60° .

№ 53

На рисунке показано направление вектора скорости $\vec{V}$ положительного заряда. Какое из представленных на рисунке направлений имеет вектор силы, действующий со стороны магнитного поля на этот заряд, если вектор индукции $\vec{B}$ перпендикулярен плоскости рисунка и направлен "от нас":



- А) 1, В) 2, С) 3, D) 4, Е) 5.

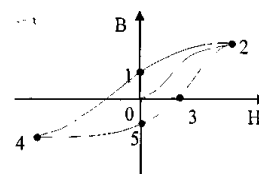
№ 54

Заряженная частица, влетая со скоростью $\vec{V}$ в однородное магнитное поле с индукцией $\vec{B}$, описывает окружность радиуса R . Какая из указанных формул определяет этот радиус (q , m – заряд и масса частицы):

- А) $\frac{B}{mV}$, В) $\frac{mVq}{B}$, С) $\frac{qV}{mB}$, D) $\frac{qB}{mV}$, Е) $\frac{mV}{qB}$.

№ 55

На рисунке приведена петля магнитного гистерезиса для ферромагнетика. Какая точка на графике соответствует понятию "коэрцитивная сила":



- А) 1, В) 2, С) 3, D) 4, Е) 5.

№ 56

Какие вещества намагничиваются во внешнем магнитном поле противоположно его направлению:

- А) Ферромагнетики, В) Парамагнетики, С) Ферроэлектрики, D) Диамагнетики, Е) Сегнетоэлектрики.

№ 57

Какое из приведенных выражений определяет объемную плотность энергии магнитного поля:

- А) $\frac{LI^2}{2}$, В) $\mu\mu_0 H$, С) $\frac{I^2}{2L}$, D) $\mu\mu_0 n^2 V$, Е) $\frac{\mu\mu_0 H^2}{2}$.

№ 58

Емкостное сопротивление конденсатора при увеличении частоты переменного тока в 2 раза:

- А) Уменьшится в 4 раза, В) Уменьшится в 2 раза, С) Увеличится в 2 раза, D) Увеличится в $\sqrt{2}$ раза.

№ 59

На сколько изменится фаза колебания, за время одного полного колебания:

- А) 0, В) $\frac{\pi}{2}$, С) π , D) 2π , Е) $\frac{3\pi}{2}$.

№ 60

Для некоторой физической величины $\xi(t)$ получены в различных ситуациях дифференциальные уравнения А – Е. В каком из рассматриваемых случаев величина $\xi(t)$ совершает гармонические колебания ($a > 0$):

- А) $\ddot{\xi} + a = 0$, В) $\ddot{\xi} + a\xi = 0$, С) $a\ddot{\xi} + b\xi = 0$, D) $\ddot{\xi} + \dot{\xi} = a \cos \omega t$, Е) $\ddot{\xi} + a\xi = 0$.

№ 61

Уравнение плоской синусоидальной волны, распространяющейся вдоль оси ОХ, имеет вид $\xi = 0,01\sin(10^3 t - 2x)$. Период (в мс) равен:
А) 6,28, В) 2, С) 1.

№ 62

Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки 10 см/с, максимальное ускорение 40 см/с². Чему равна круговая частота колебаний:
А) 0,25 рад/с, В) 0,5 рад/с, С) 4 рад/с, D) 2 рад/с, Е) 1 рад/с.

№ 63

На вертикально и горизонтально отклоняющие пластины осциллографа поданы напряжения $U_x = A\sin\omega t$ и $U_y = B\cos\omega t$. Какова траектория луча на экране осциллографа:

- А) Прямая, В) Эллипс, С) Окружность,
D) Фигура Лиссажу, Е) Парабола.

№ 64

Чему равен логарифмический декремент затухания, если период колебаний $T=1,5$ с, а коэффициент затухания $\beta=2$ с⁻¹:
А) 0,75, В) 3, С) 4,5, D) 1,5, Е) 6.

№ 65

В цепь переменного тока включены последовательно резистор, конденсатор и катушка. Амплитуда колебаний напряжения на резисторе 3 В, на конденсаторе 5 В, на катушке 1 В. Какова амплитуда колебаний напряжения на трех элементах цепи:
А) 3 В, В) 5 В, С) 7 В, D) 9 В, Е) 6 В.

№ 66

Волновым движением называют:

- А) Возникновение колебаний в какой-нибудь среде,
В) Волны, в которых частицы смещаются вдоль направления распространения волны,
С) Волны, в которых частицы смещаются перпендикулярно к направлению распространения волны,
D) Распространение колебаний в какой-нибудь среде.

№ 67

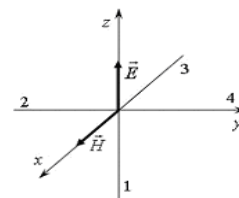
Укажите волновое уравнение для упругой волны, распространяющейся в однородной изотропной среде в произвольном направлении (Δ – оператор Лапласа):

- А) $\Delta\xi = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \xi}{\partial t^2}$, В) $\Delta\vec{E} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \vec{E}}{\partial t^2}$, С) $\Delta\vec{H} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 \vec{H}}{\partial t^2}$,
D) $\xi = a \cos(\omega t - \vec{k}\vec{r} + \alpha)$, Е) $\xi(x,t) = A \cos(\omega t - kx + \alpha)$.

№ 68

На рисунке ориентация векторов напряженности электрического ($\vec{E}$) и магнитного ($\vec{H}$) полей в электромагнитной волне. Вектор плотности потока энергии электромагнитного поля ориентирован в направлении:

- А) 1, В) 2, С) 3, D) 4.



№ 69

Какие из ниже перечисленных величин являются определяющими при образовании колец Ньютона: 1 – угол падения луча, 2 – радиус кривизны линзы, 3 – толщина плёнки, 4 – длина световой волны:

- А) 1, 2 и 4, В) 1, 2 и 3, С) 2, 3 и 4, D) 1, 3 и 4, Е) 1 и 2.

№ 70

При какой разности фаз складываемых колебаний при интерференции будет наблюдаться максимум амплитуды:

А) $\Delta\varphi = \pm(2n+1)\frac{\pi}{4}$, В) $\Delta\varphi = \pm(2n+1)\pi$, С) $\Delta\varphi = \pm 2\pi n$,

Д) $0 < \Delta\varphi < \frac{\pi}{2}$, Е) $\Delta\varphi = \pm(2n+1)\frac{\pi}{2}$.

№ 71

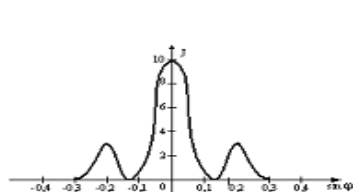
Какая из приведённых формул выражает условие дифракционного максимума при прохождении лучей через дифракционную решётку ($d=a+b$ – постоянная решётки):

А) $a \sin \alpha = k\lambda$, В) $a \sin \alpha = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$, С) $b \sin \alpha = k\lambda$,

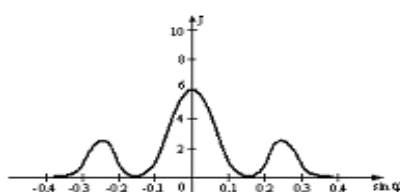
Д) $d \sin \alpha = k\lambda$, Е) $d \sin \alpha = (2k+1)\frac{\lambda}{2}$.

№ 72

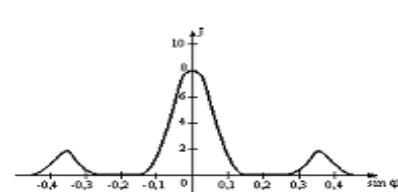
Одна и та же дифракционная решетка освещается различными монохроматическими излучениями с разными интенсивностями. Какой рисунок соответствует случаю освещения светом с наименьшей частотой? (J – интенсивность света, φ – угол дифракции).



А)



В)



С)

№ 73

Белый свет в спектр можно разложить с помощью:

А) Поляризатора, В) Дифракционной решетки,

С) Микроскопа, Д) Фотоэлемента

№ 74

На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если J_1 и J_2 – интенсивности света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и угол между направлениями OO и $O'O'$ $\varphi = 60^\circ$, то J_1 и J_2 связаны соотношением:

А) $J_2 = \frac{J_1}{4}$, В) $J_2 = J_1$, С) $J_2 = \frac{J_1}{2}$, Д) $J_2 = \frac{3}{4} J_1$.

№ 75

При фотоэффекте кинетическая энергия электронов:

А) Линейно зависит от частоты падающего света,

В) Не зависит от частоты падающего света,

С) Зависит от коэффициента отражения падающего света,

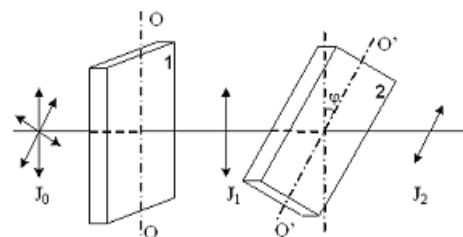
Д) Линейно зависит от интенсивности света.

№ 76

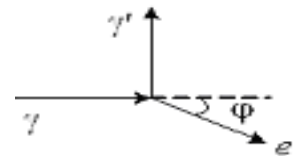
Чему равна работа выхода электрона из металла (в электрон-вольтах), если минимальная энергия фотонов, вызывающих фотоэффект, равна 4,5 эВ:

А) 5,0 эВ, В) 2,25 эВ, С) 9 эВ, Д) 4,5 эВ, Е) 2,8 эВ.

№ 77



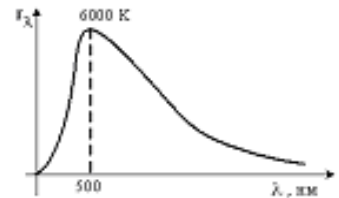
На рисунке показаны направления падающего фотона (γ), рассеянного фотона (γ') и электрона отдачи (e). Угол рассеяния 90° . Направление движения электрона отдачи составляет угол $\varphi = 30^\circ$. Если импульс рассеянного фотона 2 (МэВ·с)/м, то импульс электрона отдачи (в тех же единицах) равен:



- A) 1, B) $\sqrt{3}$, C) 4, D) $2\sqrt{3}$.

№ 78

На рисунке показана кривая зависимости спектральной плотности энергетической светимости абсолютно черного тела от длины волны при $T = 6000$ К. Если температуру тела уменьшить в 2 раза, то энергетическая светимость абсолютно черного тела уменьшится:



- A) в 16 раз, B) в 4 раза, C) в 2 раза, D) в 8 раз.

№ 79

Чему равна релятивистская масса фотона:

- A) 0, B) $\frac{\hbar\omega}{c}$, C) $\frac{\hbar\omega}{c^2}$, D) $\hbar\omega$, E) $\hbar k$.

№ 80

Какое из приведённых ниже утверждений относительно скорости фотона является правильным:

- A) Скорость фотона может принимать любые значения, кроме нуля,
B) Скорость фотона всегда равна $c = 3 \cdot 10^8$ м/с,
C) Скорость фотона зависит от его частоты,
D) Скорость фотона равна c или меньше c (в веществе),
E) Скорость фотона равна нулю.

№ 81

Согласно гипотезе де Бройля:

- A) Свет представляет собой сложное явление, сочетающее в себе свойства электромагнитной волны и свойства потока частиц,
B) При рассеянии рентгеновского излучения на веществе, происходит изменение его длины волны,
C) Все нагретые вещества излучают электромагнитные волны,
D) Частицы вещества наряду с корпускулярными имеют и волновые свойства,
E) Атом излучает фотон при переходе из возбужденного состояния в стационарное.

№ 82

Длина волны де Бройля определяется формулой:

- A) $\lambda = cT$, B) $\lambda = 2\pi/\omega$, C) $\lambda = h/(mv)$, D) $\lambda = d \sin \varphi$, E) $\lambda = \ln 2/T$.

№ 83

С какой скоростью движется

Неопределённость импульса электрона при движении его в электронно-лучевой трубке равна $\Delta p_x = 5 \cdot 10^{-27}$ кг·м/с. Оцените неопределённость координаты электрона ($m \approx 10^{-30}$ кг, $\hbar \approx 10^{-34}$ Дж·с):

- A) $\Delta x \approx 10^{-8}$ м, B) $\Delta x \approx 10^{-4}$ м, C) $\Delta x \approx 10^{-3}$ м,
D) $\Delta x \approx 10^{-30}$ м, E) $\Delta x \approx 10^{-34}$ м.

№ 84

Положение атома углерода в кристаллической решетке алмаза определено с погрешностью $\Delta x = 0,05$ нм. Учитывая, что постоянная Планка $\hbar = 1,05 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, а масса атома углерода $m = 1,99 \cdot 10^{-26}$ кг, неопределённость скорости ΔV_x его теплового движения (в м/с) составляет не менее:

A) 1,06, B) 0,943, C) $9,43 \cdot 10^{-3}$, D) 106.

№ 85

Стационарным уравнением Шредингера для частицы в трехмерном ящике с бесконечно высокими стенками является уравнение:

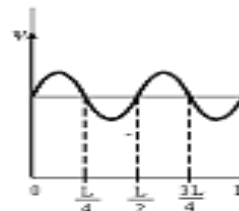
A) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E + \frac{Ze^2}{4\pi\epsilon_0 r} \right) \psi = 0$, B) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} \left(E - \frac{m\omega_0^2 x^2}{2} \right) \psi = 0$,
C) $\frac{d^2\psi}{dx^2} + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$, D) $\Delta\psi + \frac{2m}{\hbar^2} E \psi = 0$.

№ 86

Вероятность обнаружить электрон на участке (a, b) одномерного потенциального ящика с бесконечно высокими

$$W = \int_a^b \omega dx$$

стенками вычисляется по формуле, где ω - плотность вероятности, определяемая ψ -функцией. Если ψ -функция имеет вид, указанный на рисунке, то вероятность обнаружить электрон на



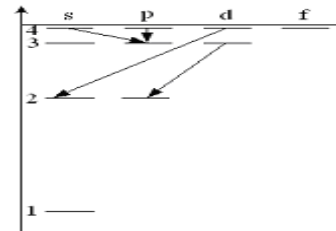
участке $\frac{3}{8}L < x < L$ равна:

A) $\frac{1}{2}$, B) $\frac{1}{4}$, C) $\frac{5}{8}$, D) $\frac{3}{8}$.

E) Только протоны.

№ 87

При переходе электрона в атоме с одного уровня на другой закон сохранения момента импульса накладывает определенные ограничения (правило отбора). Если система энергетических уровней атома водорода имеет вид, представленный на рисунке, то запрещенными переходами являются:



A) $4s - 3p$, B) $4p - 3p$,
C) $3d - 2p$, D) $4d - 2s$.

№ 88

Укажите формулу, выражающую энергию связи ядра:

A) $m_{\text{я}} - [Zm_p + (A - Z)m_n]$, B) $\frac{\Delta m \cdot c^2}{A}$, C) $m_{\text{я}} \cdot c^2$,
D) $[Zm_p + (A - Z)m_n] \cdot c^2 - m_{\text{я}} \cdot c^2$, E) $[Zm_p + (A - Z)m_n] \cdot c^2$.

№ 89

Активностью радиоактивного препарата называется:

A) Число распадов, происходящих в препарате за единицу времени,
B) Суммарная энергия частиц, излучаемых препаратом за единицу времени,
C) Время, за которое распадается половина первоначального количества ядер,
D) Среднее время жизни радиоактивного ядра,
E) Число распадов, приводящих к уменьшению первоначального количества ядер на 1 %.

№ 90

Какая из формул выражает закон радиоактивного превращения:

A) $\tau = \frac{1}{\lambda}$, B) $T = \frac{\ln 2}{\lambda}$, C) $N = N_0 \exp(-\lambda t)$,

Д) $N_0/2 = N_0 \exp(-\lambda T)$, Е) $A = \frac{dN}{d\lambda}$.

№ 91

Укажите зарядовое Z и массовое A числа частицы X , образовавшейся в результате ядерной реакции ${}_4^9\text{Be} + {}_1^2\text{H} \rightarrow {}_5^{10}\text{B} + X$:

- А) $Z=5, A=11$, В) $Z=3, A=7$, С) $Z=1, A=1$,
 Д) $Z=0, A=12$, Е) $Z=0, A=1$.

№ 92

Ядро атома состоит из:

- А) Фотонов,
 В) Нейтронов,
 С) Протонов и нейтронов,
 Д) Электронов и протонов.

№ 93

Магнитными и электрическими полями не отклоняется:

- А) Альфа-излучение,
 В) Гамма-излучение,
 С) Поток протонов,
 Д) Бета-излучение.

№ 94

В сильном взаимодействии не принимают участие:

- А) Протоны,
 В) Электроны,
 С) Нейтроны,
 Д) Фотоны.

Критерии оценивания

Результаты проведения контрольной точки отражаются в промежуточной ведомости. Контрольная работа является одним из обязательных этапов формирования аттестационного минимума для получения допуска к экзамену.

Критерий оценки	ОФ
Даны верные ответы на 75 и более % тестовых вопросов	10
Даны верные ответы на 50 – 74 % тестовых вопросов	5
Даны верные ответы менее, чем на 50 % тестовых вопросов	0

Домашняя самостоятельная работа

Пояснительная записка

Домашняя самостоятельная работа является важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение такой работы требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение работы и ее проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Домашняя самостоятельная работа предполагает поиск и обработку теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-10, ПК-22, ПК-23.

Задачи для домашней самостоятельной работы

Учебным графиком дисциплины предусмотрено выполнение 2 домашних самостоятельных работ.

1. Определить скорость предмета массой $m=25$ т к началу торможения, если он останавливается за время $\Delta t=2$ мин под действием средней силы торможения $F=4$ кН.

2. Определить силу натяжения каната при подъеме лифта массой $m=1500$ кг с ускорением $a=1,8$ м/с².
3. Стальная проволока выдерживает силу натяжения $F=4,4$ кН. С каким наибольшим ускорением можно поднять груз массой $m=390$ кг, подвешенный на этой проволоке, чтобы она при этом не разорвалась?
4. Определить ускорение, которое приобрела платформа под действием силы $F=90$ кН. Масса платформы $m=18$ т. Коэффициент трения $k=0,05$.
5. Определить силу тяги на крюке трактора, если ускорение, с которым трактор ведет прицеп, $a=0,2$ м/с². Масса прицепа $m=0,5$ т, сопротивление движению $F=1,5$ кН.
6. Определить скорость, которую получит платформа через $t=30$ с после начала движения, если коэффициент трения $k=0,02$. Масса платформы $m=5 \cdot 10^6$ кг, сила тяги $F=1,65$ МН.
7. Упругий шар массой $m=50$ г катится со скоростью $v=20$ м/с, ударяется нормально об упругую стенку и отскакивает от нее без потери скорости. Найти импульс, полученный стенкой за время удара.
8. Определить ускорение свободного падения тел на Луне. Принять радиус Луны $R=1740$ км и массу ее $m=7,33 \cdot 10^{22}$ кг.
9. К одному концу веревки, перекинутой через неподвижный блок, привязан груз массой $m=20$ кг. С каким ускорением движется груз, если к другому концу веревки приложена сила 220 Н? трение не учитывать.
10. Шарик массой $m=200$ г, двигаясь горизонтально, ударился о стенку со скоростью $v=20$ м/с и отскочил с такой же по величине скоростью. Определить импульс, полученный стенкой.
11. Шар массой $m=1$ кг движется перпендикулярно стене со скоростью $v=10$ м/с, отскакивает без потери скорости. Определить силу взаимодействия шара со стеной; время взаимодействия $t=0,2$ с.
12. Определить силу давления автомобиля массой $m=5$ т на мост в верхней его части, если радиус кривизны моста $R=100$ м. Скорость движения автомобиля $v=36$ км/ч.
13. Земснаряд за 1 мин перемещает 1000 м³ грунта. Сколько энергии затрачивается на переработку 1 м³ грунта, если во время работы двигателя земснаряд развивает мощность $N=5,12$ МВт?
14. Определить мощность двигателя, если он за время $t=10$ ч подает 20 м³ воды в бак водонапорной башни на высоту $h=20$ м. К. п. д. установки 80%.
15. Определить центростремительную силу, действующую на закругленном участке пути радиусом $R=25$ м, на автомобиль массой $m=3$ т, движущийся со скоростью $v=18$ км/ч.
16. Какую минимальную скорость в горизонтальном направлении следует сообщить телу, находящемуся на поверхности Земли, чтобы оно стало спутником Земли? Принять радиус Земли $R=6400$ км, массу $m=6 \cdot 10^{24}$ кг.
17. Определить частоту вращения якоря мотора, развивающего мощность $N=1,5$ кВт, если к нему приложен тормозящий момент $M=8$ Н м.
18. Определить момент силы, действующей на якорь электромотора мощностью $N=1$ кВт, если он вращается с частотой $n=12$ об/с.
19. Диск радиусом $R=20$ см и массой $m=5$ кг вращается с частотой $n=10$ об/с. какой тормозящий момент следует приложить к диску, чтобы он остановился через 5 с после начала торможения?
20. Маховое колесо с моментом инерции $J=300$ кг м² вращается с частотой $n=25$ об/с. какой тормозящий момент надо приложить к колесу, чтобы оно остановилось через 1 мин после начала торможения?
21. Сплошной диск радиусом $R=15$ см и массой $m=2$ кг вращается с частотой $n=1200$ об/мин около оси, проходящей через центр диска перпендикулярно его плоскости. Определить момент инерции диска и его кинетическую энергию.
22. Диск радиусом $R=20$ см и массой $m=5$ кг вращается с частотой $n=8$ об/с около

оси, проходящей через центр диска перпендикулярно его плоскости. При торможении диск остановился через 4 с. Определить тормозящий момент.

23. Барабан молотилки вращается с частотой $n=180$ об/мин. При торможении он остановился через 6,3 с. Определить тормозящий момент, если момент инерции барабана $J=400$ кг м².

24. Маховик с моментом инерции $J=40$ кг м² вращается под действием момента силы $M=160$ Н м. Определить время, в течение которого угловая скорость возрастает до $\omega=18,8$ рад/с.

25. Молотильный барабан, момент инерции которого $J=20$ кг м², вращается с частотой $n=20$ об/с. Определить время до полной остановки диска под действием тормозящего момента $M=-12,6$ Н м.

26. Точка совершает гармонические колебания согласно уравнению $x=5\sin 2\pi t$ см. Определить скорость точки по истечении $1/6$ с от начала движения.

27. Определить амплитуду колебания ножки звучащего камертона с частотой $\nu=400$ Гц, если максимальная скорость конца ножки $v_{\text{макс}}=2,8$ м/с.

28. Определить частоту колебания струны, если максимальное ускорение средней точки $a_{\text{макс}}=4,8 \cdot 10^3$ м/с², а амплитуда колебания $A=3$ мм.

29. Уравнение волны имеет вид $y=3 \sin \pi(t-x/v)$. Скорость волны $v=10$ м/с. Определить амплитуду A и период T этой волны, а также смещение точки, отстоящей от источника волны на расстоянии $x=50$ м, в момент времени $t=5,5$ с.

30. Волна длиной $\lambda=1$ м распространяется со скоростью $v=1$ м/с. Определить период колебаний волны.

31. Точка совершает гармонические колебания. Максимальная скорость точки $v_{\text{макс}}=20$ м/с, амплитуда колебаний $A=5$ см. Определить период колебания.

32. Материальная точка колеблется по закону синуса. Амплитуда колебаний $A=10$ см, круговая частота $\omega=3$ с⁻¹. Определить максимальную скорость и ускорение колеблющейся точки.

33. Уравнение колебаний точки имеет вид $x=2\sin 5t$ см. Определить максимальные значения скорости и ускорения точки.

34. Сколько молекул содержится в 2 г кислорода?

35. Определить число молекул воздуха у поверхности Земли при нормальных условиях в объёмах: 1) $V_1=1$ м³, 2) $V_2=1$ см³ (число Лошмидта).

36. Определить плотность воздуха при температуре $t=117^\circ\text{C}$ и давлении $p=2$ ат.

37. Определить массу молекулы водяного пара.

38. Определить относительную молекулярную массу (молекулярный вес) газа, который при температуре $t=47^\circ\text{C}$ и давлении $p=2,02$ Па имеет плотность $\rho=0,15$ кг/м³.

39. Определить ёмкость баллона, в котором находится кислород массой $m=4,3$ кг под давлением $p=15,2$ МПа при температуре $t=27^\circ\text{C}$.

40. Газ, находившийся при температуре $t=17^\circ\text{C}$, нагрели при неизменном давлении так, что объём удвоился. Определить конечную температуру газа.

41. До какой температуры нужно нагреть газ, чтобы при неизменном давлении объём газа удвоился? Начальная температура газа $t_1=27^\circ\text{C}$.

42. Для проведения сварки израсходован кислород массой $m=3,2$ кг. Каков должен быть минимальный объём сосуда с кислородом, если стенки сосуда рассчитаны на давление $p=15,2$ МПа? Температура газа в сосуде $t=17^\circ\text{C}$.

43. Определить давление воздуха при температуре $t=227^\circ\text{C}$, если плотность $\rho=0,9$ кг/м³. Относительная молекулярная масса (молекулярный вес) воздуха $M=29$.

44. Определить температуру водорода массой $m=150$ г, находящегося в баллоне ёмкостью $V=25$ л при давлении $p=12,1$ МПа.

45. Определить давление двух молей газа, занимающего объём $V=6$ л при температуре $t=-38^\circ\text{C}$.

46. Определить плотность воздуха при температуре $t=307^\circ\text{C}$ и давлении $p=1$ ат.

Относительная молекулярная масса (молекулярный вес) воздуха $M=29$.

47. В баллон для хранения газов объёмом $V=15$ л накачали водород массой $m=100$ г при температуре $t=6^{\circ}\text{C}$. Определить давление газа в баллоне.

48. Определить относительную молекулярную массу (молекулярный вес) газа, у которого при температуре $t=15^{\circ}\text{C}$ и давлении $p=0,22$ МПа плотность $\rho=4\text{кг/м}^3$.

49. Для сварки был применён газ, находящийся в баллоне ёмкостью $V=25$ л при температуре $t_1=27^{\circ}\text{C}$ и давлении $p_1=20,2$ МПа. Сколько газа было использовано, если давление в баллоне стало $p=4,04$ МПа, а температура $t_2= - 23^{\circ}\text{C}$? Относительная молекулярная масса (молекулярный вес) газа $M=26$.

50. Баллон ёмкостью $V=12$ л наполнен азотом при давлении $p=8,31$ МПа и температуре $t=7^{\circ}\text{C}$. Определить массу азота, находящегося в баллоне.

51. Определите объём одного моля газа при температуре $T=240$ К и давлении $p=0,808$ МПа

52. Моль газа, находясь под давлением $p=1$ ГПа, занимает объём $V=2$ л. Определить температуру газа.

53. Определить теплоту, необходимую для нагревания азота массой $m=10$ г при повышении температуры на $\Delta T=20$ К: 1) при постоянном давлении, 2) при постоянном объёме. Результаты сравнить.

54. Определить полную кинетическую энергию молекул углекислого газа массой $m=44$ г при температуре $t=27^{\circ}\text{C}$

55. Определить полную кинетическую энергию молекул, содержащихся в одном киломоле азота при температуре $t=7^{\circ}\text{C}$.

56. Вычислить среднюю энергию поступательного движения молекулы одноатомного газа при температуре $t=137^{\circ}\text{C}$.

57. Определить энергию поступательного движения молекул водяного пара массой $m=18$ г при температуре $t=167^{\circ}\text{C}$.

58. Молекулярный вес газа $M=32$, отношение $c_p/c_v=1,4$. Вычислить по этим данным удельные теплоёмкости c_p и c_v .

59. Определить изменение внутренней энергии водяного пара массой $m=100$ г, при повышении его температуры на $\Delta T=20$ К при постоянном объёме.

60. Определить, во сколько раз молярная теплоёмкость воздуха при постоянном давлении больше, чем при постоянном объёме. Считать молекулу воздуха двухатомной.

61. Определить среднюю длину свободного пробега молекул водорода при температуре $t=27^{\circ}\text{C}$ и давлении $p=3\cdot 10^{-8}$ мм рт. ст. Принять диаметр молекулы водорода $d=2,3\cdot 10^{-8}$ см.

62. Определить среднее число столкновений в секунду молекулы газа, если при скорости $v=400$ м/с средняя длина свободного пробега $\langle \ell \rangle = 2$ мкм.

63. Найти среднюю квадратичную скорость молекул воздуха при температуре $t=17^{\circ}\text{C}$, приняв молекулярный вес воздуха $M=29$.

64. Определить среднюю длину свободного пробега молекулы, если среднее число столкновений молекулы в секунду $\langle z \rangle = 9,05\cdot 10^9$ с⁻¹ при средней скорости движения молекул $\langle v \rangle = 362$ м/с.

65. Во сколько раз средняя квадратичная скорость молекул водорода больше скорости молекул кислорода при той же температуре?

66. Определить толщину слоя суглинистой почвы, если за время $t=5$ ч через 1 м² поверхности проходит 250 кДж теплоты. Температура на поверхности почвы $t=25^{\circ}\text{C}$, на нижнем слое почвы $t=15^{\circ}\text{C}$.

67. Сколько теплоты пройдёт через 1 м² поверхности песка за время $t=1$ ч, если температура его поверхности $t_1=20^{\circ}\text{C}$, а на глубине $h=0,5$ м, $t_2=10^{\circ}\text{C}$?

68. Определить массу газа, продиффундировавшего за время $t=12$ ч через поверхность почвы площадью $S=10$ см², если коэффициент диффузии $D=0,05$ см²/с, градиент плотности $\Delta\rho/\Delta h=4\cdot 10^{-5}$ г/см⁴.

69. Определить массу углекислого газа, прошедшего через поверхность почвы в 1 м^2 в атмосферу за 1 с благодаря явлению диффузии. Градиент плотности газа в почве $0,02 \text{ кг/м}^4$, а коэффициент диффузии $D=0,04 \text{ см}^2/\text{с}$.

70. Пары ртути массой $m=200 \text{ г}$ нагреваются при постоянном давлении. При этом температура возросла на $\Delta T=100 \text{ К}$. Определить внутреннее увеличение энергии паров и работу расширения. Атомный вес ртути $M=200$, молекулы паров ртути одноатомные.

71. При изометрическом расширении водорода массой $m=1 \text{ г}$ при температуре $t=7^\circ\text{С}$ объём газа увеличился в три раза. Определить работу расширения.

72. Газ совершает цикл Карно. Абсолютная температура нагревателя в 2 раза выше, чем температура охладителя. Определить к.п.д. такого цикла.

73. Совершая цикл Карно, газ получил от нагревателя теплоту $Q=1 \text{ кДж}$. Сколько теплоты было отдано охладителю, если к.п.д. идеальной тепловой машины 25%?

74. Воздух, занимавший объём $V_1=10 \text{ л}$ при нормальном атмосферном давлении, был адиабатически сжат до объёма $V_2=1 \text{ л}$. Каково давление газа после сжатия?

75. Определить работу адиабатического сжатия паров углекислого газа массой $m=110 \text{ г}$ при повышении температуры на $\Delta T=10 \text{ К}$.

76. Объём паров углекислого газа при адиабатном сжатии уменьшился в 2 раза. Как изменилось давление?

77. При адиабатном расширении гелия, взятого при температуре $t=0^\circ\text{С}$, объём увеличился в 3 раза. Определить температуру газа после расширения.

78. При адиабатическом расширении двух молей углекислого газа его температура понизилась на $\Delta t=20^\circ\text{С}$. Какую работу при этом совершил газ?

79. Определить высоту поднятия воды в стеблях растений с внутренним диаметром $d=0,4 \text{ мм}$ под действием капиллярных сил. Смачивание стенок стебля считать полным.

80. Определить высоту, на которую в капиллярах почвы диаметром $d=0,6 \text{ мм}$ поднимается вода под действием капиллярных сил. Смачивание стенок капилляра считать полным.

81. Определить высоту поднятия касторового масла в тонкой трубке радиусом $R=0,5 \text{ мм}$, если плотность касторового масла $\rho=0,96 \text{ г/см}^3$, коэффициент поверхностного натяжения $\alpha=33 \text{ мН/м}$. Считать смачивание полным.

82. Два точечных заряда, помещённые в керосине на расстоянии $r=12 \text{ см}$ друг от друга, отталкиваются с той же силой, с какой они отталкиваются в вакууме на расстоянии $r_0=17 \text{ см}$. Найти диэлектрическую проницаемость керосина.

83. На шелковой нити в воздухе подвешен шарик массой $m=100 \text{ мг}$. Шарiku сообщён заряд $q=2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$. На каком расстоянии от него следует поместить снизу заряд $q_1 = -q_1$, чтобы сила натяжения нити увеличилась в 2 раза?

84. Два разноименных точечных заряда притягиваются в вакууме на расстоянии $r=10 \text{ см}$ с такой же силой, как и в керосине. Определить, на каком расстоянии располагаются заряды в керосине.

85. В элементарной теории атома водород принимают, что электрон обращается по круговой орбите. Определить частоту обращения электрона, если радиус орбиты $r=5,3 \cdot 10^{-9} \text{ см}$. См. указание к задаче 121.

86. Сила взаимодействия между двумя точечными зарядами $q_1=2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ и $q_2=10^{-9} \text{ Кл}$, расположенными в воде, $F=0,5 \text{ Мн}$. На каком расстоянии находятся заряды?

87. Два заряда $q_1=3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ и $q_2=2 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ расположены на расстоянии $l=30 \text{ см}$ друг от друга. Найти силу, действующую на заряд $q_3=10^{-9} \text{ Кл}$, помещённый в точку на отрезке прямой, соединяющей заряды, на расстоянии $r_1=10 \text{ см}$ от заряда q_1 .

88. В элементарной теории атома водорода принимают, что электрон вращается вокруг ядра по круговой орбите. Определить радиус орбиты, если скорость электрона $v=2,2 \cdot 10^6 \text{ м/с}$. См. указание к задаче 121.

89. Два заряда $q_1=10^{-9}$ и $q_2= -3 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$ находятся на расстоянии $l=20 \text{ см}$ друг от друга. Найти напряжённость и потенциал в точке поля, расположенной на продолжении линий,

соединяющей заряды, на расстоянии $r=10$ см от первого заряда.

90. Электрон влетел в однородное поле напряжённостью $E=20$ кВ/м в направлении его силовых линий. Начальная скорость электрона $v=1,2 \cdot 10^6$ м/с. Найти ускорение, приобретаемое электроном в поле, и скорость через $t=0,1$ нс.

91. Два заряда $q_1 = -10^{-8}$ Кл и $q_2 = 2 \cdot 10^{-8}$ Кл находятся на расстоянии $l=20$ см друг от друга. Найти напряжённость и потенциал поля, созданного этими зарядами, в точке, расположенной между зарядами на линии, соединяющей заряды, на расстоянии $r=5$ см от первого из них.

92. На заряд $q_1=10^{-9}$ Кл, находящийся в поле точечного заряда q на расстоянии $r=10$ см от него, поле действует силой $F=3$ мкН. Определить напряжённость и потенциал в точке, где находится заряд q_1 . Найти также величину заряда q .

93. Два заряда $q_1 = -10^{-8}$ Кл и $q_2 = 3 \cdot 10^{-8}$ Кл находятся на расстоянии $l=12$ см друг от друга. Вычислить напряжённость поля в точке, лежащей посередине между зарядами. Определить также напряжённость поля в этой точке, если первый заряд положительный.

94. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $q_1=5 \cdot 10^{-8}$ Кл и $q_2=10^{-7}$ Кл. Расстояние между зарядами $l=10$ см. Где и на каком расстоянии от первого заряда находится точка, в которой напряжённость поля равна нулю?

95. Расстояние l между двумя точечными зарядами $q_1=10^{-9}$ Кл и $q_2=3 \cdot 10^{-8}$ Кл равно 20 см. Найти напряжённость и потенциал в точке, лежащей посередине между зарядами.

96. Два заряда $q_1 = -10^8$ Кл и $q_2 = -2 \cdot 10^{-8}$ расположены на расстоянии $l=20$ см друг от друга. Найти напряжённость и потенциал в точке, лежащей посередине между зарядами.

97. Точечный заряд q создаёт в точке М, находящейся на расстоянии $r=10$ см от заряда, поле с напряжённостью $E=1$ кВ/м. Найти потенциал поля в точке М и силу, действующую на заряд $q_1=2 \cdot 10^{-9}$ Кл, помещённый в эту точку поля.

98. Два заряда $q_1=3 \cdot 10^{-9}$ Кл и $q_2=1,2 \cdot 10^{-9}$ Кл находятся на расстоянии $l=10$ см друг от друга. Найти напряжённость поля на продолжении линии, соединяющей заряды, на расстоянии $r=6$ см от второго заряда. Определить так же напряжённость в этой точке, если второй заряд отрицательный.

99. Заряд $q_1=10^{-8}$ Кл создаёт электрическое поле. Какую работу совершает силы этого поля, если оно переместит заряд $q_2=10^{-9}$ Кл вдоль силовой линии из точки, находящейся от заряда q_1 на расстоянии $r_1=8$ см, до расстояния $r_2=1$ м?

100. Поле создано точечным зарядом q . В точке, отстоящей от заряда на расстоянии $r=30$ см, напряжённость поля $E=2$ кВ/м. Определить потенциал ϕ в этой же точке и величину заряда q .

101. Заряд $q=10^{-9}$ Кл перемещается под действием сил поля из одной точки поля в другую, при этом совершается работа $A=0,2$ мкДж. Определить разность потенциалов этих точек поля.

102. Какую разность потенциалов должен пройти электрон, чтобы приобрести скорость $v=2 \cdot 10^7$ м/с?

103. Два точечных заряда $q_1=1$ мкКл и $q_2=2$ мкКл находятся на расстоянии $r_1=40$ см. Какую работу надо совершить, чтобы сблизить их до расстояния $r_2=20$ см?

104. Между пластинами плоского конденсатора находится плотно прилегающая к ним эбонитовая пластина. Конденсатор заряжен до разности потенциалов $U=60$ В. Какова будет разность потенциалов, если вытащить эбонитовую пластинку из конденсатора?

105. Плоский конденсатор с площадью пластин $S=100$ см² и расстоянием между ними $d=2$ мм заряжен до разности потенциалов $U=400$ В. Найти энергию поля конденсатора, если диэлектрик между пластинами - воздух.

106. Разность потенциалов между пластинами плоского конденсатора $U=120$ В. Площадь каждой пластины $S=100$ см², а расстояние между ними $d=3$ мм. Найти заряд каждой пластины, если между пластинами находится воздух.

107. Конденсатору, ёмкость которого $C=0,5$ мкФ, сообщён заряд $q=3 \cdot 10^{-8}$ Кл. Определить энергию поля конденсатора.

108. Плоский конденсатор, расстояние между пластинами которого $d=2$ мм заряжен до разности потенциалов $U=200$ В. Диэлектрик - фарфор. Найти напряжённость и объёмную плотность энергии поля конденсатора.

109. Плоский конденсатор с расстоянием между пластинами $d=0,5$ см заряжен до разности потенциалов $U=300$ В. Определить объёмную плотность энергии поля конденсатора, если диэлектрик - слюда.

110. Амперметр с сопротивлением $r=0,02$ Ом рассчитан на изменение силы тока до $I=1$ А. Каково должно быть сопротивление шунта, чтобы можно было этим прибором измерить ток силой до $I_1=10$ А.

111. Два элемента с одинаковыми э.д.с. $E=1,6$ В и внутренними сопротивлениями $r_1=0,2$ Ом и $r_2=0,8$ Ом соединены параллельно и включены во внешнюю цепь сопротивлением $r=0,64$ Ом. Найти силу тока в цепи.

112. Какое добавочное сопротивление надо включить последовательно с лампочкой, рассчитанной на напряжение $U=120$ В и мощность $N=60$ Вт, чтобы она давала нормальный накал при напряжении $U=220$ В? Сколько метров нихромовой проволоки диаметром $d=0,5$ мм понадобится на изготовление такого сопротивления?

113. Э.д.с. батареи $E=50$ В, внутренне сопротивление $r_1=3$ Ом. Найти силу тока в цепи и напряжение, под которым находится внешняя цепь, если её сопротивление $r=17$ Ом.

114. В медном проводе длиной $l=2$ м и площадью поперечного сечения $S=0,4$ мм² идёт ток. При этом в каждую секунду выделяется теплота $Q=0,35$ Дж. Сколько электронов проходит через поперечное сечение этого проводника за 1 с?

115. Какой длины нужно взять никелиновую проволоку сечением $S=0,05$ мм² для устройства кипятильника, в котором за время $t=15$ мин можно вскипятить 1 л воды, взятой при температуре $t^\circ=10^\circ\text{C}$? Напряжение в сети 110 В, к.п.д. кипятильника $\eta=60\%$.

116. Определить температуру почвы, в которую помещена термопара железо-константан с постоянной $\alpha=50$ мкВ/°С, если стрелка включённого в цепь термопары гальванометра с ценой деления 1 мкА и сопротивлением $r=10$ Ом отклоняется на 40 делений. Второй спай термопары погружен в тающий лёд. Сопротивлением её пренебречь.

117. Сила тока в цепи, состоящей из термопары с сопротивлением $r_2=80$ Ом, $I=26$ мкА при разности температур спаев $\Delta t=50^\circ\text{C}$. Определить постоянную термопары.

118. Один спай термопары с постоянной $\alpha=50$ мкВ/°С помещён в печь, другой - в тающий лёд. Стрелка гальванометра, подключенного к термопаре, отклонилась при этом на $n=200$ делений. Определить температуру в печи, если сопротивление гальванометра с термопарой $r=1$ кОм, а одно деление его шкалы соответствует силе тока 0,1 мкА (чувствительность гальванометра).

119. Термопара медь-константан сопротивлением $r_1=10$ Ом присоединена к гальванометру сопротивлением $r_2=100$ Ом. Один спай термопары находится при температуре $t_1=22^\circ\text{C}$, другой помещён в стог сена. Сила тока в цепи $I=6,25$ мкА. Постоянная термопары $\alpha=43$ мкВ/°С. Определить температуру сена в стоге.

120. Термопара медь-константан с постоянной $\alpha=40$ мкВ/°С, имеющая сопротивление $r_1=10$ Ом присоединена к гальванометру, сопротивление которого $r_2=180$ Ом. Один спай термопары погрузили в тающий лёд, другой - в горячую жидкость. Определить температуру жидкости, если сила тока в цепи $I=20$ мкА.

121. Определить постоянную термопары висмут-теллур, если при включении её на гальванометр с внутренним сопротивлением $r=100$ Ом и чувствительностью $I_0=10^{-9}$ А на деление она позволяет измерить разность температур $\Delta t=2\cdot 10^{-3}$ °С. Сопротивлением термопары пренебречь.

122. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных токов $I_1=0,2$ А и $I_2=0,4$ А в точке, лежащей на продолжении прямой, соединяющей провода с токами, на расстоянии $r=20$ см от второго провода. Расстояние между проводами $l=10$ см.

123. По двум длинным прямым параллельным проводам в одном направлении текут

токи $I_1=1$ А и $I_2=3$ А. Расстояние между проводами $r=40$ см. Найти индукцию магнитного поля в точке, расположенной посередине между проводами.

124. Два длинных прямых параллельных провода, по которым текут в противоположных направлениях токи $I_1=0,2$ А и $I_2=0,4$ А, находятся на расстоянии $l=14$ см. Найти индукцию магнитного поля в точке, расположенной на отрезке прямой, соединяющем токи, на расстоянии $r=4$ см от первого провода.

125. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных одинаково направленных токов силой $I=10$ А в точке, расположенной на продолжении прямой, соединяющей провода с токами, на расстоянии $r=10$ см от второго провода. Расстояние между проводами $l=40$ см.

126. По двум длинным проводам, расположенным параллельно на расстоянии $l=15$ см друг от друга, текут в противоположных направлениях токи $I_1=10$ А и $I_2=5$ А. Определить индукцию магнитного поля в точке, расположенной на расстоянии $r=5$ см от первого провода на продолжении отрезка прямой, соединяющего провода.

127. Два параллельных длинных провода, по которым текут токи силой $I=2$ А в противоположных направлениях, расположены на расстоянии $l=15$ см друг от друга. Определить индукцию магнитного поля в точке, лежащей между проводами, на расстоянии $r=3$ см от второго провода.

128. По двум длинным прямым параллельным проводам текут токи одинаковой силы $I=2$ А в противоположных направлениях. Расстояние между проводами $l=20$ см. Определить индукцию магнитного поля посередине между проводами.

129. На обмотке очень тонкой короткой катушки с числом витков $n=5$ и радиусом $R=10$ см течёт ток силой $I=2$ А. Определить индукцию магнитного поля в центре катушки.

130. Из проволоки длиной $l=3,14$ м и сопротивлением $r=2$ Ом сделано кольцо. Определить индукцию магнитного поля в центре кольца, если на концах проводника создана разность потенциалов $U=1$ В.

131. Из медной проволоки длиной $l=6,28$ м и площадью поперечного сечения $S=0,5$ мм² сделано кольцо. Чему равна индукция магнитного поля в центре кольца, если на концах проволоки разность потенциалов $U=3,4$ В?

132. Проволочное кольцо сопротивлением $r=5$ Ом включено в цепь так, что разность потенциалов на его концах $U=3$ В. При этом в центре кольца индукция магнитного поля $B=3$ мкТл. Чему равен радиус кольца?

133. Соленоид сопротивлением $r=6$ Ом имеет $N=1000$ витков. Напряжение на концах обмотки $U=12$ В. Найти длину соленоида, если индукция на его оси $B=3,78$ мТл.

134. По проводу соленоида течёт ток силой $I=2$ А. При этом внутри соленоида индукция магнитного поля $B=1,26$ мТл. Определить число витков на единицу длины соленоида.

135. Найти индукцию магнитного поля на оси соленоида, если он намотан в один слой из проволоки диаметром $d=0,8$ мм с сопротивлением $r=10$ Ом и напряжение на концах его обмотки $U=10$ В.

136. Прямой провод длиной $l=10$ см, по которому течёт ток $I=10$ А, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=40$ мкТл. На провод действует сила $F=20$ мкН. Определить угол между направлением поля и направлением тока.

137. В однородное магнитное поле индукцией $B=50$ мкТл перпендикулярно линиям поля помещён провод длиной $l=10$ см. Найти силу, с которой поле действует на провод, если по нему течёт ток $I=2$ А.

138. В однородное магнитное поле с индукцией $B=0,04$ Тл помещён прямой провод длиной $l=15$ см. Найти силу тока в проводе, если направление тока образует угол $\alpha=60^\circ$ с направлением поля и на провод действует сила $F=10,3$ мН.

139. Два длинных прямых провода расположены параллельно на расстоянии $d=20$ см друг от друга. По проводам текут токи $I_1=10$ А, $I_2=5$ А. Определить силу взаимодействия проводов, приходящуюся на каждый метр длины.

140. Какой силы ток следует пропустить по двум длинным прямым параллельным проводам, чтобы между проводами действовала сила $F=0,2$ мН на каждый метр длины? Расстояние между проводами $d=40$ см.

141. На каком расстоянии друг от друга надо расположить два длинных прямых параллельных провода током силой $I=1$ А, чтобы они взаимодействовали с силой $F=1,6$ мкН на каждый метр длины?

142. По двум прямым параллельным проводам длиной $l=100$ м, расположены на расстоянии $d=80$ см, текут токи одинаковой силы $I=200$ А. Найти силу взаимодействия проводов.

143. Определить максимальный вращающий момент, действующий на рамку с током силой $I=8$ А, помещённую в однородное магнитное поле с индукцией $B=5$ мТл. Площадь рамки $S=40$ см².

144. Определить вращающий момент, действующий на виток с током силой $I=5$ А, помещённый в однородное магнитное поле с индукцией $B=3$ мТл, если плоскость витка составляет угол $\beta=60^\circ$ с направлением силовых линий. Площадь витка $S=10$ см².

145. Протон влетает перпендикулярно силовым линиям в однородное магнитное поле, индукция которого $B=2$ мТл. Скорость протона $v=2 \cdot 10^6$ м/с. Вычислить ускорение протона в магнитном поле.

146. Протон влетел в однородное магнитное поле, индукция которого $B=20$ мТл, перпендикулярно силовым линиям и описал дугу радиусом $r=5$ см. Определить импульс протона.

147. Протон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U=600$ В, движется параллельно прямому длинному проводу на расстоянии $r=2$ мм от него. Какая сила действует на электрон, если по проводу идет ток $I=10$ А?

148. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U=1$ кВ, влетел в однородное магнитное поле с индукцией $B=2$ мТл под углом $\alpha=45^\circ$. Определить силу, действующую на электрон.

149. Протон движется по окружности радиусом $r=2$ мм в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2$ Тл. Какова кинетическая энергия протона?

150. По соленоиду, имеющему $N=600$ витков, идёт ток силой $I=1$ А. Определить магнитный поток, пронизывающий поперечное сечение соленоида, если индуктивность соленоида $L=1,5$ мГн.

151. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,2$ Тл равномерно с частотой $n=10$ об/с. вращается рамка, площадь которой $S=100$ см². Определить мгновенное значение э.д.с., соответствующее углу поворота рамки $\phi=45^\circ$.

152. В катушке при изменении тока от 0 до 2 А за время $\Delta t=0,1$ с возникает э.д.с. самоиндукции $E=6$ В. Определить индуктивность катушки.

153. Соленоид индуктивностью $L=40$ мГн содержит $N=40$ витков. Чему равен магнитный поток, если сила тока, протекающего по обмотке, $I=2$ А?

154. Конденсатор ёмкостью $C=1$ пкФ соединён параллельно с катушкой длиной $l=20$ см и сечением $S=0,5$ см², содержащей $N=1000$ витков. Сердечник немагнитный. Найти период колебаний T .

155. Плоский конденсатор с площадью пластин $S=100$ см² и стеклянным диэлектриком толщиной $d=1$ мм соединен с катушкой самоиндукции длиной $l=20$ см и радиусом $r=3$ см, содержащей $N=1000$ витков. Найти период колебаний в этой цепи.

156. Колебательный контур состоит из индуктивности $L=0,01$ Гн и конденсатора ёмкостью $C=1$ мкФ. Определить частоту колебаний в контуре.

157. Определить силу света лампы, если она на расстоянии $r=1,5$ м создаёт освещённость $E=20$ лк при угле падения лучей $\alpha=60^\circ$.

158. Какую освещённость создаёт лампа силой света $I=50$ кд на расстоянии $r_1=2$ м и $r_2=50$ см при нормальном падении лучей?

159. На высоте $h=5$ м над землёй подвешены две лампы силой света $I=500$ кд каждая.

Расстояние между лампами $l=10$ м. Определить освещённость на поверхности земли под каждой лампой.

160. Лампочка мощностью $P=50$ Вт на расстоянии $l=1$ м при перпендикулярном падении лучей даёт освещённость $E=50$ лк. Сколько ватт потребляет лампочка на 1 кд? Какова светоотдача лампы?

161. Над серединой круглого стола на высоте $h=1$ м висит лампа, сила света которой $I=75$ кд. Диаметр стола $d=1,5$ м. Определить освещённость на краю стола.

162. Человек с нормальным зрением пользуется линзой с оптической силой $D=16$ дптр как лупой. Какое увеличение даёт такая лупа?

163. Вычислить увеличение β лупы с фокусным расстоянием $f=3$ см.

164. На дифракционную решётку, имеющую 100 штрихов на миллиметр, падает нормально свет длиной волны $\lambda=500$ нм. Определить углы, под которыми расположены максимумы первого, второго и третьего порядка.

165. На дифракционную решётку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет длиной волны $\lambda=700$ нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму.

166. Определить расстояние между штрихами дифракционной решётки, если максимум пятого порядка лучей длиной волны $\lambda=600$ нм при нормальном их падении на решётку отклонен угол $\varphi=4^\circ$.

167. Экран находится от решётки на расстоянии $L=1,5$ м. Длины волн света крайних красных и фиолетовых лучей, падающих нормально на решётку, $\lambda_k=0,78$ мкм и $\lambda_f=0,4$ мкм. Вычислить ширину спектра первого порядка на экране, если период решётки $d=10$ мкм.

168. Монохроматический свет длиной волны $\lambda=0,5$ мкм падает нормально на решётку. Второй дифракционный максимум наблюдаемый на экране, смещён от центрального на угол $\varphi=14^\circ$. Определить число штрихов на 1 мм решётки.

169. На дифракционную решётку нормально падают лучи длиной волны $\lambda=0,6$ мкм. Третий дифракционный максимум виден под углом $\varphi=2^\circ$. Определить постоянную решётки.

170. Луч света, идущий в стеклянном сосуде с водой отражается от поверхности стекла. При каком угле падения отражённый свет максимально поляризован?

171. Угол преломления луча в жидкости $i'=35^\circ$. Определить показатель преломления жидкости, если известно, что отражённый луч максимально поляризован.

172. Угол преломления луча в жидкости $i=37^\circ$. Определить показатель преломления жидкости, если известно, что отражённый луч максимально поляризован.

173. Определить угол падения луча на поверхность зеркала (стекло), если отражённый луч максимально поляризован.

174. Угол поворота плоскости поляризации при прохождении через трубку с раствором сахара $\varphi=40^\circ$. Длина трубки $d=15$ см. Удельное вращение сахара $[\alpha]=66,5$ град/дм на 1 г/см^3 концентрации. Определить концентрацию раствора.

175. Раствор глюкозы с концентрацией $C=0,28 \text{ г/см}^3$, налитый в стеклянную трубку длиной $d=15$ см, поворачивает плоскость поляризации монохроматического света, проходящего через этот раствор, на угол $\varphi=32^\circ$. Определить удельное вращение глюкозы.

176. При прохождении света через трубку длиной $d=20$ см с сахарным раствором плоскость поляризации света поворачивается на угол $\varphi=5^\circ$. Удельное вращение сахара $[\alpha]=0,6 \text{ рад/(дм}\cdot\%)$. Определить концентрацию раствора.

177. На какую длину волны приходится максимум спектральной плотности энергетической светимости абсолютно чёрного тела, имеющего температуру, равную температуре человеческого тела, т.е. $t=37^\circ\text{C}$?

178. При какой температуре энергетическая светимость абсолютно чёрного тела равна 1 Вт/м^2 ?

179. Вычислить энергию, излучаемую с поверхности $S=1 \text{ м}^2$ абсолютно чёрного тела

при температуре $T=1000$ К за время $t=1$ мин.

180. Максимум излучаемой энергии с поверхности пахотного поля соответствует длине волны $\lambda_0=9,60$ мкм. Определить температуру и поверхности, приняв её за абсолютно чёрное тело.

181. Максимум энергии излучения абсолютно чёрного тела приходится на длину волны $\lambda_0=460$ нм. Определить мощность излучения с площади $S=10$ см² поверхности этого тела.

182. Максимум энергии излучения абсолютно чёрного тела приходится на длину волны $\lambda_0=1$ мкм. На какую длину волны он сместится, если температура тела уменьшится на $\Delta T=900$ К?

183. Принимая Солнце за абсолютно чёрное тело, определить температуру его поверхности, если длина волны, на которую приходится максимум энергии излучения, $\lambda_0=0,5$ мкм.

184. Какой длине волны соответствует максимум излучения поверхности пахотной земли при её температуре $t=27^\circ\text{C}$? Считать поверхность земли абсолютно чёрным телом.

185. Определить энергию и массу фотона, длина волны которого соответствует рентгеновскому излучению $\lambda=0,1$ нм.

186. Некоторые насекомые воспринимают электромагнитные волны порядка $\lambda=10$ мкм. Определить энергию фотона, соответствующего этой волне.

187. Пчела способна различать ультрафиолетовый свет, соответствующий длине волны $\lambda=300$ нм. Определить частоту колебаний этой волны.

188. Максимум поглощения света α -каротином соответствует длинам волн $\lambda_1=0,446$ мкм и $\lambda_2=0,476$ мкм. Определить энергию фотонов, поглощаемых α -каротином.

189. Работа выходов электронов с поверхности цезия $A=1,89$ эВ. С какой скоростью вылетают электроны из цезия, если металл освещен жёлтым светом длиной волны $\lambda=0,589$ мкм?

190. Какова должна быть длина волны ультрафиолетовых лучей, падающих на поверхность некоторого металла, чтобы скорость фотоэлектронов $v=10^4$ км/с? Работой выхода пренебречь.

191. Работа выхода для натрия $A=2,27$ эВ. Найти красную границу для натрия.

192. Какова наибольшая длина волны света, под действием которой возможно получить фотоэффект с поверхности вольфрама, если работа выхода для вольфрама $A=4,5$ эВ?

193. Световой поток, плотность которого $\omega=600$ Вт/м², нормально падает на зачернённую поверхность. Определить давление света на эту поверхность.

194. Вычислить силу давления света на стенки электрической лампы мощностью излучения $N=100$ Вт. Коэффициент отражения принять равным нулю.

195. Свет, падая на зеркальную поверхность, оказывает давление $p=10$ мкПа. Определить плотность потока излучения.

196. Вычислить давление солнечных лучей, падающих нормально на зачернённую поверхность. Солнечная постоянная $C=1,39$ кДж/(м²·с).

197. Какова частота электромагнитной волны, излучаемой атомом водорода при переходе электрона с четвёртого энергетического уровня на третий?

198. Параллельный пучок лучей падает нормально на зачернённую поверхность и производит на неё давление $p=0,3$ мкПа. Определить плотность потока излучения.

199. Вычислить энергию, которую поглощает атом водорода при переходе электрона со второго энергетического уровня на пятый.

200. При переходе электрона внутри атома водорода с одного энергетического уровня на другой излучается квант света с энергией $\epsilon=1,89$ эВ. Определите длину волны излучения.

201. Период полураспада йода $^{131}_{53}\text{I}$ $T=8$ сут. Определить его постоянную распада.

202. Постоянная радиоактивного элемента $^{27}_{12}\text{Mg}$ $\lambda=1,15\cdot 10^{-3} \text{ с}^{-1}$ Определить период полураспада этого элемента.

203. Вычислить мощность атомной электростанции, расходующей $m=0,1$ кг урана $^{235}_{92}\text{U}$ за сутки, если к.п.д. станции $\eta=16\%$.

204. Вычислить дефект массы и энергию связи ядра дейтерия ^2_1H .

205. Найти удельную энергию связи, т.е. энергию, приходящуюся на один нуклон, ядра углерода $^{12}_6\text{C}$.

206. Сколько энергии поглощается при ядерной реакции $^7_3\text{Li} + ^4_2\text{He} \rightarrow ^{10}_5\text{B} + ^1_0\text{n}$?

207. Ядро изотопа фосфора $^{32}_{15}\text{P}$ выбросило отрицательно заряженную β -частицу. В какое ядро превратилось ядро фосфора? Написать реакцию и вычислить дефект массы нового ядра.

208. Вычислить энергию термоядерной реакции $^3_1\text{H} + ^2_1\text{H} \rightarrow ^4_2\text{He} + ^1_0\text{n}$.

Критерии оценивания

Критерии оценивания домашней самостоятельной работы устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение задания – 10 баллов. Итоговый результат за выполнение задания формируется исходя из следующих критериев:

Критерий оценки	ОФ
1. Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	10
Есть замечания не более, чем на две задачи	6
Есть замечания более, чем на две задачи	3

в) Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Промежуточная аттестация направлена на оценивание результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Физика».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Физика» включает зачет в первом семестре и экзамен во втором и третьем семестрах.

Зачет, Экзамен

Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра, а экзамен как форма контроля проводится в конце второго и третьего учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету и экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете и экзамене – устный или в форме итогового тестирования.

Объектами данной формы контроля выступают компетенции: ОК-10, ПК-22, ПК-23.

Вопросы для оценки знаний теоретического курса

Примерный перечень вопросов к зачету (2-ой семестр)

Раздел 1. Физические основы механики

1. Единицы физических величин.
2. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
3. Скорость. Ускорение и его составляющие. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.

5. Второй закон Ньютона.
6. Третий закон Ньютона. Силы трения.
7. Закон сохранения импульса. Центр масс.
8. Энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел.
9. Момент инерции.
10. Кинетическая энергия вращения.
11. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
12. Момент импульса и закон его сохранения.
13. Деформации твердого тела.
14. Законы Кеплера. Закон всемирного тяготения.
15. Сила тяжести и вес. Невесомость.
16. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения.
17. Космические скорости.
18. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
19. Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.
20. Вязкость (внутреннее трение). Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей.

Раздел 2. Колебания и волны

1. Гармонические колебания и их характеристики. Метод векторных диаграмм.
2. Механические гармонические колебания. Кинетическая и потенциальная энергии.
3. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
4. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
5. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения.
6. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний одинаковой частоты.
7. Свободные затухающие колебания. Декремент затухания. Логарифмический декремент. Добротность. Примеры.
8. Вынужденные (механические и электромагнитные) колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс.
9. Переменный ток. Цепь переменного тока.
10. Резонанс напряжений. Резонанс токов.
11. Мощность цепи переменного тока.
12. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны.
13. Фазовая скорость. Волновое уравнение.
14. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн.
15. Стоячие волны.
16. Звуковые волны. Эффект Доплера.
17. Электромагнитные волны и их экспериментальное получение. Дифференциальное уравнение электромагнитных волн. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика

1. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа.
2. Уравнение Клапейрона – Менделеева.
3. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
4. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
5. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
6. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

7. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах: теплопроводность, диффузия, внутреннее трение (вязкость).
8. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
9. Первое начало термодинамики.
10. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость.
11. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
12. Адиабатический процесс.
13. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
14. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью.
15. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
16. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его к. п. д. для идеального газа.
17. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия.
18. Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
19. Внутренняя энергия реального газа.
20. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.
21. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.
22. Кристаллы. Типы кристаллических решеток. Теплоемкость твердых тел.
23. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела.
24. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояния. Тройная

Примерный перечень вопросов к экзамену (3-ий семестр)

Раздел 4. Электричество и магнетизм

1. Свойства электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса.
5. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
6. Потенциал электростатического поля. Напряженность как градиент потенциала. Эквипотенциальные поверхности.
7. Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.
8. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
9. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.
10. Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.
11. Условия на границе двух диэлектриков. Сегнетоэлектрики.
12. Проводник в электростатическом поле. Заряженный проводник.
13. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
14. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.
15. Электрический ток, сила и плотность тока.
16. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
17. Закон Ома для однородного участка цепи.
18. Сопротивление, удельное сопротивление, электрическая проводимость, удельная электрическая проводимость проводника.
19. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
20. Закон Ома для неоднородного участка цепи (обобщенный закон Ома). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

21. Основные положения классической теории электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Трудности классической теории.
22. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение.
23. Несамостоятельный и самостоятельный газы. Типы самостоятельного газового разряда. Плазма и ее свойства.
24. Магнитное поле и его характеристики.
25. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.
26. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.
27. Магнитное поле движущегося заряда.
28. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Эффект Холла и его применение.
29. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение.
30. Магнитные поля соленоида и тороида.
31. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля B .
32. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.
33. Опыты Фарадея. Закон Фарадея и его вывод.
34. Вращение рамки в магнитном поле.
35. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи.
36. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность контуров. Трансформаторы.
37. Энергия магнитного поля.
38. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм.
39. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Теорема о циркуляции вектора H .
40. Условия на границе раздела двух магнетиков.
41. Ферромагнетики, их свойства. Природа ферромагнетизма.
42. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.

Раздел 5. Оптика

1. Основные законы геометрической оптики.
2. Тонкие линзы. Построение изображений с помощью линз.
3. Основные фотометрические величины.
4. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Методы ее наблюдения. Расчет интерференционной картины от двух источников.
5. Интерференция света в тонких пленках.
6. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
7. Метод зонд Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
8. Дифракция Фраунгофера.
9. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Бреггов.
10. Разрешающая способность оптических приборов.
11. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.
12. Поглощение света.
13. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова.
14. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса.
15. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков.
16. Двойное лучепреломление. Поляризаторы. Анализ поляризованного света.
17. Искусственная оптическая анизотропия.
18. Вращение плоскости поляризации.
19. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Частные законы теплового излучения. Формула Планка.
20. Оптическая пирометрия. Радиационная, цветовая, яркостная температуры.

21. Фотоэффект. Его виды. Основные законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
22. Масса и импульс фотона. Давление света.
23. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

Раздел 6. Атомная и ядерная физика

1. Модели атома Томсона и Резерфорда.
2. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору.
3. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля.
4. Соотношения неопределенностей.
5. Волновая функция и ее статистический смысл.
6. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
7. Простейшие задачи квантовой механики.
8. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа.
9. $1s$ – состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
10. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.
11. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
12. Рентгеновские спектры. Закон Мозли.
13. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
14. Спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры.
15. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Дефект массы и энергия связи ядра.
16. Спин ядра и его магнитный момент.
17. Ядерные силы. Модели ядра.
18. Радиоактивное излучение и его виды.
19. Закон радиоактивного распада. Правила смещения.
20. Закономерности альфа-распада. Бетта-минус-распад. Нейтрино. Гамма-излучение и его свойства.
21. Ядерные реакции и их основные типы.
22. Позитрон. Бетта-плюс-распад. Электронный захват.
23. Ядерные реакции под действием нейтронов. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления.
24. Реакция синтеза атомных ядер.
25. Классификация элементарных частиц. Кварки.
26. Переносчики фундаментальных взаимодействий.

Критерии оценивания

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 3 вопроса (два вопроса теоретического характера и один вопрос практического характера).

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-5 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (6-10 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (11-15 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (16-20 баллов).

При оценивании ответа на вопрос практического характера учитывается:

- ответ содержит менее 20 % правильного решения (1-2 балла);
- ответ содержит 21-89 % правильного решения (3-8 баллов);
- ответ содержит 90 % и более правильного решения (9-10 баллов).

В соответствии с *положением* студенты, набравшие менее 51 балла по результатам текущей и промежуточной аттестации, считаются не аттестованными по данному виду учебной деятельности и имеющими по нему академическую задолженность.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

1. пробуждение у обучающихся интереса к изучаемой дисциплине и свое будущей профессии;
2. эффективное усвоение учебного материала;
3. самостоятельный поиск обучающимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
4. установление взаимодействия между студентами, умение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинства;
5. формирование у обучающихся мнения и отношения;
6. формирование жизненных и профессиональных навыков;
7. выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Физика».

В учебной дисциплине «Физика» используются следующие виды интерактивных занятий:

- анализ конкретных ситуаций;
- решение ключевых задач
- обсуждение проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия;
- учебные дискуссии;
- виртуальный лабораторный эксперимент.

Интерактивный («Inter» – это взаимный, «act» – действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение – это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дать знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

Принципы работы на интерактивном занятии:

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного вопроса. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

Критерии оценивания работы студента при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия

Критерий	Балл
Студент выступает с проблемным вопросом	0,7
Высказывает собственное суждение по вопросу, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2
Итоговый максимальный балл	2,0

Критерии оценивания работы студента при проведении анализа конкретных ситуаций

Критерий	Балл
Предлагает собственные варианты решения проблемы, либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность по анализируемой теме	2,0
Участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	1,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов,	0,7

демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	
Принимает участие в работе, однако предлагает неаргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе, не высказывает никаких суждений, демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины «Физика» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной.

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям. Осмысленная самостоятельная работа сначала с учебным материалом в процессе подготовки к практическим занятиям, а затем и с научной информацией, необходима для того, чтобы заложить основы самоорганизации и самовоспитания, необходимые для привития умения в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы. Никакие знания, не подкрепленные самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека. Вузовская практика подтверждает, что только знания, добытые самостоятельным трудом, делают выпускника продуктивно мыслящим специалистом, способным творчески решать профессиональные задачи, уверенно отстаивать свои позиции.

Кроме того, самостоятельная работа имеет воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

Систематическая самостоятельная работа студентов под управлением преподавателя по развитию навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса при изучении дисциплины «Физика» студентами направления подготовки «Техносферная безопасность», профиля подготовки «Безопасность технологических процессов и производств» предусматривается рабочей программой в объеме 126 часов для студентов очного отделения и в объеме 245 часа для студентов заочного отделения.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;
- овладение технологическим учебным инструментом.

Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы.

Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты

по темам дисциплины.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать следующие компетенции: ОК-10, ПК-22, ПК-23.

№ п/п	Раздел дисциплины, темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Физические основы механики. Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки. Работа, мощность и энергия. Законы сохранения. Элементы специальной теории относительности. Динамика вращательного движения твердого тела. Элементы механики жидкостей.	48	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	Опрос Проверка решения задач Проверка заданий
2.	Колебания и волны. Механические колебания. Сложение колебаний. Волны. Интерференция волн.	20	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
3.	Молекулярная физика и термодинамика. Молекулярно-кинетическая теория газов. Распределение молекул по скоростям и энергиям. Явления переноса в газах. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Цикл Карно. Второе начало термодинамики. Понятие об энтропии. Реальные газы. Уравнения Ван-дер-Ваальса. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Твердые тела. Кристаллические и аморфные тела. Фазовые равновесия.	40	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
4.	Электричество и магнетизм. Электростатика. Диэлектрики и проводники в электрическом поле. Постоянный ток Электрический ток в различных средах. Магнитостатика. Явления электромагнитной индукции.	67	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе.	Опрос Проверка решения задач Проверка заданий

	Магнитные свойства вещества. Основы теории Максвелла. Электрические колебания. Электромагнитные волны.		Поиск и обзор электронных источников информации	
5.	Оптика. Квантовая природа излучения. Корпускулярная и квантовая теория света. Электромагнитная природа света. Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощения света. Тепловое излучение. Фотоэффект. Теория Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.	41	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
6.	Атомная и ядерная физика. Ядерная модель атома и ее затруднение. Элементарная теория атома водорода по Бору. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Общее и стационарное уравнение Шредингера. Рентгеновские спектры. Ядерные силы. Модели ядра. Естественная радиоактивность. Элементарные частицы и их свойства.	36	Работа с учебной литературой. Решение задач по теме. Составление отчета по лабораторной работе. Поиск и обзор электронных источников информации	
	Итого	252		

Задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний включают подготовку презентации и доклада

Презентация, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... способ подачи информации, в котором присутствуют рисунки, фотографии, анимация и звук».

Для подготовки презентации рекомендуется использовать: PowerPoint, MS Word, AcrobatReader, LaTeX-овский пакет beamer. Самая простая программа для создания презентаций – MicrosoftPowerPoint.

Для подготовки презентации необходимо собрать и обработать начальную информацию. Последовательность подготовки презентации:

1. Четко сформулировать цель презентации: вы хотите свою аудиторию мотивировать, убедить, заразить какой-то идеей или просто формально отчитаться.
2. Определить каков будет формат презентации: живое выступление (тогда, сколько будет его продолжительность) или электронная рассылка (каков будет контекст презентации).
3. Отобрать всю содержательную часть для презентации и выстроить логическую цепочку представления.
4. Определить ключевые моменты в содержании текста и выделить их.
5. Определить виды визуализации (картинки) для отображения их на слайдах в соответствии с логикой, целью и спецификой материала.

6. Подобрать дизайн и форматировать слайды (количество картинок и текста, их расположение, цвет и размер).

7. Проверить визуальное восприятие презентации.

К видам визуализации относятся иллюстрации, образы, диаграммы, таблицы. Иллюстрация – представление реально существующего зрительного ряда. Образы – в отличие от иллюстраций – метафора. Их назначение – вызвать эмоцию и создать отношение к ней, воздействовать на аудиторию. С помощью хорошо продуманных и представляемых образов, информация может надолго остаться в памяти человека. Диаграмма – с. 13 визуализация количественных и качественных связей. Их используют для убедительной демонстрации данных, для пространственного мышления в дополнение к логическому. Таблица – конкретный, наглядный и точный показ данных. Ее основное назначение – структурировать информацию, что порой облегчает восприятие данных аудиторией.

Практические советы по подготовке презентации

- готовьте отдельно: печатный текст + слайды + раздаточный материал;
- слайды – визуальная подача информации, которая должна содержать минимум текста, максимум изображений, несущих смысловую нагрузку, выглядеть наглядно и просто;
- текстовое содержание презентации – устная речь или чтение, которая должна включать аргументы, факты, доказательства и эмоции;
- рекомендуемое число слайдов 17-22;
- обязательная информация для презентации: тема, фамилия и инициалы выступающего; план сообщения; краткие выводы из всего сказанного; список использованных источников;
- раздаточный материал – должен обеспечивать ту же глубину и охват, что и живое выступление: люди больше доверяют тому, что они могут унести с собой, чем исчезающим изображениям, слова и слайды забываются, а раздаточный материал остается постоянным осязаемым напоминанием; раздаточный материал важно раздавать в конце презентации; раздаточные материалы должны отличаться от слайдов, должны быть более информативными.

Доклад, согласно толковому словарю русского языка Д.Н. Ушакова: «... сообщение по заданной теме, с целью внести знания из дополнительной литературы, систематизировать материал, проиллюстрировать примерами, развивать навыки самостоятельной работы с научной литературой, познавательный интерес к научному познанию».

Тема доклада должна быть согласована с преподавателем и соответствовать теме учебного занятия. Материалы при его подготовке, должны соответствовать научно-методическим требованиям вуза и быть указаны в докладе. Необходимо соблюдать регламент, оговоренный при получении задания. Иллюстрации должны быть достаточными, но не чрезмерными.

Работа студента над докладом-презентацией включает отработку умения самостоятельно обобщать материал и делать выводы в заключении, умения ориентироваться в материале и отвечать на дополнительные вопросы слушателей, отработку навыков ораторства, умения проводить диспут.

Докладчики должны знать и уметь: сообщать новую информацию; использовать технические средства; хорошо ориентироваться в теме всего семинарского занятия; дискутировать и быстро отвечать на заданные вопросы. Преподаватель обычно заранее сообщает, сколько времени отводится докладчику (5-7 минут). Уложиться в регламент очень важно, так как в противном случае вас прервут, вы не успеете сказать всего, что рассчитывали, причем, вероятно, самого главного, поскольку обычно в конце доклада

делаются выводы. От того качество выступления станет намного ниже и произведенное вами впечатление, как и полученная оценка, оставят желать лучшего.

Устное выступление, чтобы быть удачным, должно хорошо восприниматься на слух, то есть быть интересно для аудитории подано. Поэтому не меньшее внимание, чем написание самого доклада, следует уделить его чтению. Написав черновой вариант, попробуйте прочесть его самому себе или кому-то из взрослых или друзей вслух. При этом нужно читать не торопясь, но без лишней медлительности, стараясь приблизить темп речи к своему обычному темпу чтения вслух.

Если ваш текст окажется невозможно прочитать за установленное регламентом время, лучше пересмотреть доклад и постараться сократить его, избавиться от лишних эпитетов, вводных оборотов – там, где без них можно обойтись. Выводы следует пронумеровать и изложить в виде тезисов, сделав их максимально чёткими и краткими.

Не пытайтесь выступить экспромтом или полукспромтом, не отступайте в момент выступления слишком далеко от подготовительного текста.

При обсуждении доклада отвечайте на вопросы конкретно, логично, по теме, с выводами и обобщением, проявляя собственное отношение к проблеме.

В конце доклада укажите используемую литературу.

Приводимые в тексте цитаты и выписки обязательно документируйте со ссылками на источник.

Подготовка реферата:

Реферат (от лат. *refero* «сообщаю») – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда (трудов), литературы по теме.

Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы; приводит различные точки зрения, а так же собственные взгляды на неё. Содержание реферата должно быть логичным; изложение материала носить проблемно-тематический характер. Тематика рефератов обычно определяется преподавателем, но в определении темы инициативу может проявить и студент.

Прежде чем выбрать тему для реферата, автору необходимо выяснить свой интерес, определить, над какой проблемой он хотел бы поработать, более глубоко её изучить. В зависимости от количества реферируемых источников выделяют следующие виды рефератов:

- монографические – рефераты, написанные на основе одного источника, при этом реферат не копирует дословно содержание первоисточника, а представляет собой новый вторичный текст, создаваемый в результате систематизации и обобщения материала первоисточника, его аналитико-синтетической переработки;
- обзорные – рефераты, созданные на основе нескольких исходных текстов, объединенных общей темой и сходными проблемами исследования.

Этапы работы над рефератом:

а). Выбор темы реферата.

Не беритесь за тему, которую вам навязывают, когда к ней, что называется, не лежит душа. В большинстве случаев хорошо получается только та работа, к которой испытываешь интерес. Предпочтительно, чтобы окончательная формулировка темы была чёткой и достаточно краткой. В ней не должно быть длинных, придаточных предложений. Хорошо, если в названии будет указан ракурс вашего подхода к теме. Не считайте, что тема должна полностью определять все содержание и строение дисциплины. Как правило, в процессе написания выявляются новые нюансы вопроса, порой возникают довольно продуктивные отвлечения от основной темы, и сама формулировка проблемы часто конкретизируется и немного меняется. Лучше подкорректировать тему под уже написанный текст, чем переписывать текст до тех пор пока он, наконец, идеально совпадёт

с выбранной вами темой. Поэтому формулируйте тему так, чтобы была возможность всё-таки её подкорректировать. Если тема уже утверждена, а вам вдруг она показалась уже не интересной, слишком простой или, наоборот, слишком трудной, не просите заменить её. Раз так получилось, с большей вероятностью можно предположить, что как только тему сменят, она опять вам разонравится. Старайтесь доводить начатое дело до конца. Однако, если написанная работа никак не клеится и вы уверены, что это из-за темы, - попробуйте её сменить.

б). Разработка плана реферата

Структура реферата должна быть следующей:

1. Титульный лист
2. Содержание (в нём последовательно излагаются названия пунктов реферата, указываются страницы, с которых начинается каждый пункт).
3. Введение (формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяется её значимость и актуальность, указывается цель задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
4. Основная часть (каждый раздел её, доказательно раскрывая отдельную проблему или одну из её сторон, логически является продолжением предыдущего; в основной части могут быть предоставлены таблицы, графики, схемы).
5. Заключение (подводятся итоги или даётся обобщённый вывод по теме реферата, предлагаются рекомендации).
6. Список использованных источников.

Введение к реферату – важная его часть. Здесь обычно обосновывается актуальность выбранной темы, цель и задачи, краткое содержание, указывается объект рассмотрения, приводится характеристика источников для написания работы и краткий обзор имеющейся по данной теме литературы. Актуальность предполагает оценку своевременности и социальной значимости выбранной темы, обзор литературы по теме отражает знакомство автора с имеющимися источниками, умение их систематизировать, критически рассматривать, выделять существенное, определять главное.

Основная часть. Основная часть реферата структурируется по главам и параграфам (пунктам и подпунктам), количество и название которых определяются автором. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Данные главы должны показать умение студента сжато, логично и аргументировано излагать материал, обобщать, анализировать и делать логические выводы. Основная часть реферата, помимо почерпнутого из разных источников содержания, должна включать в себя собственное мнение студента и сформулированные выводы, опирающиеся на приведенные факты.

В основной части реферата обязательными являются ссылки на авторов, чьи позиции, мнения, информация использованы в реферате. Ссылки на источники могут быть выполнены по тексту работы постранично в нижней части страницы (фамилия автора, его инициалы, полное название работы, год издания и страницы, откуда взята ссылка) или в конце цитирования - тогда достаточно указать номер литературного источника из списка использованной литературы с указанием конкретных страниц, откуда взята ссылка. (Например, 7 - номер источника в списке использованной литературы, С. 67–89). Номер литературного источника должен указываться после каждого нового отрывка текста из другого литературного источника. Цитирование и ссылки не должны подменять позиции автора реферата.

Заключительная часть предполагает последовательное, логически стройное изложение обобщенных выводов по рассматриваемой теме. Заключение не должно превышать объем двух страниц и не должно слово в слово повторять уже имеющийся текст, но должно отражать собственные выводы о проделанной работе, а может быть, и о перспективах дальнейшего исследования темы. В заключении целесообразно

сформулировать итоги выполненной работы, кратко и четко изложить выводы, представить анализ степени выполнения поставленных во введении задач и указать то новое, что лично для себя студент вынес из работы над рефератом.

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В список с 20 использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

Если введение и заключение обычно бывают цельными, то основная часть, в свою очередь, подвергается более дробной рубрикации на главы и параграфы. Она осуществляется посредством нумерации и заголовков.

Каждый заголовок должен строго соответствовать содержанию следующего за ним текста.

Название глав и параграфов не следует делать ни слишком многословными, длинными, ни чересчур краткими. Длинные заголовки, занимающие несколько строк, выглядят громоздкими и с трудом воспринимаются. Тем более, что названия глав и параграфов набираются более крупными буквами. Слишком краткое название теряет всякую конкретность и воспринимается как общее. В заголовок не следует включать узкоспециальные термины, сокращения, аббревиатуру, формулы.

Помимо выделения частей текста, имеющих названия и номера, существует более дробная рубрикация без использования номеров и названий. Это деление текста на абзацы, то есть периодическое логически обусловленное отделение фрагментов написанного друг от друга с отступом вправо в начале первой строчки фрагмента. Абзацы позволяют сделать излагаемые мысли более рельефными, облегчают восприятие текста при чтении и его осмысление.

Желательно, чтобы объём абзацев был средним. Редкость отступов делает текст монотонным, а чрезмерная частота мешает сосредоточиться читателю на мысли автора. Между абзацами непременно должна существовать логическая связь, объединяющая их в цельное повествование.

в). Стилистика текста реферата

Очень важно не только то, как вы раскроете тему, но и язык, стиль, общая манера подачи содержания.

Научный текст красив, когда он максимально точен и лаконичен. Используемые в нём средства выражения, прежде всего, должны отличаться точностью, смысловой ясностью. Ключевые слова научного текста – это не просто слова, а понятия. Когда вы пишете, пользуйтесь понятийным аппаратом, то есть установленной системой терминов, значение и смысл которых должен быть для вас не расплывчатым, а чётким и ясным. Необходимость следить за тем, чтобы значение используемых терминов соответствовало принятому в данной дисциплине употреблению.

Вводные слова и обороты типа «итак», «таким образом» показывают, что данная часть текста служит как бы обобщением изложенного выше. Слова и обороты «следовательно», «отсюда следует, что...» свидетельствуют о том, что между сказанным выше и тем, что будет сказано сейчас, существуют причинно-следственные отношения. Слова типа «вначале», «во-первых», «во-вторых», «прежде всего», «наконец», «в заключении сказанного» указывают на место излагаемой мысли или факта в логической структуре текста. Слова и обороты «однако», «тем не менее», «впрочем», «между тем» выражают наличие противоречия между только что сказанным и тем, что сейчас будет сказано.

Обороты типа «рассмотрим подробнее...» или «перейдём теперь к...» помогают более чёткой рубрикации текста, поскольку подчёркивают переход к новой невыделенной особой рубрикой части изложения.

Показателем культуры речи является высокий процент в тексте сложносочинённых и сложноподчинённых предложений. Сплошной поток простых предложений производит впечатление примитивности и смысловой бедности изложения. Однако следует избегать слишком длинных, запутанных и громоздких сложных предложений, читая которые, к концу забываешь, о чём говорилось в начале.

В тексте не должно быть многословия, смыслового дублирования, тавтологий. Его не стоит загромождать витиеватыми канцелярскими оборотами, ненужными повторами. Никогда не употребляйте слов и терминов, точное значение которых вам не известно.

г). Цитаты и ссылки

Необходимым элементом написания работы является цитирование. Цитаты в умеренных количествах украшают текст и создают впечатление основательности: вы подкрепляете и иллюстрируете свои мысли высказываниями авторитетных учёных, выдержками из документов и т. д. Однако цитирование тоже требует определённых навыков, поскольку на цитируемый источник надо грамотно оформить ссылку. Отсутствие ссылки представляет собой нарушение авторских прав, а неправильно оформленная ссылка рассматривается как серьёзная ошибка. Умение правильно, с соблюдением чувства меры, к месту цитировать источник – один из самых необходимых навыков при выполнении рефератов и докладов, т. к. обилие цитат может произвести впечатление несамостоятельности всей работы в целом.

Наиболее распространённая форма цитаты – прямая.

Например: «Язык, - отмечал А. П. Чехов, - должен быть прост и изыщен».

Если вы цитируете источник, обязательно нужно на него сослаться. В студенческих работах обычно это делается с помощью внутритекстовых сносок.

д). Сокращения в тексте

В текстах принята единая система сокращений, которой необходимо следовать и при написании работы. Обязательно нужно сокращать слова «век», «год» при указании конкретных дат и просто хронологических границ описываемых явлений и событий. Когда эти слова употребляются в единственном числе, при сокращении оставляется только первая буква: 1967 г., XX в. Если речь идёт о нескольких датах или веках, или о периоде, длившемся с какого – то года по какой – то на протяжении нескольких веков, первая буква слова «век» или «год» удваивается: 1902 – 1917 гг., X – XIV вв.

Сложные термины, названия организаций, учреждений, политических партий сокращаются с помощью установленных аббревиатур, которые состояются из первых букв каждого слова, входящего в название. Так, вместо слов «высшее учебное заведение» принято писать «вуз» (обратите внимание на то, что в данном случае все буквы аббревиатуры – строчные). Название учебных и академических учреждений тоже сокращаются по первым буквам: Российская Академия наук – РАН. В академическом тексте можно пользоваться и аббревиатурами собственного сочинения, сокращая таким образом, часто встречающихся в работе сложные составные термины. При первом употреблении такой аббревиатуры необходимо в скобках или в сноске дать её объяснение.

В конце предложения (но не в середине!) принято иногда пользоваться установленными сокращениями некоторых слов и оборотов, например: «и др.» (и другие), «и т. п.» (и тому подобное), «и т. д.» (и так далее), «и пр.» (и прочее).оборот «то есть» сокращается по первым буквам: «т. е.». Внутри предложения такие сокращения не допускаются.

Некоторые виды сокращений допускаются и требуются только в ссылках, тогда как в самом тексте их не должно быть. Это «см.» (смотри), «ср.» (сравни), «напр.» (например), «акад.» (академик), «проф.» (профессор).

Названия единиц измерения при числовых показателях сокращаются строго установленным образом: оставляется строчная буква названия единицы измерения, точка после неё не ставится: 3л (три литра), 5м (пять метров), 7т (семь тонн), 4 см (четыре сантиметра).

Рассмотрим теперь правила оформления числительных в академическом тексте. Порядковые числительные – «первый», «пятых», «двести восьмой» пишутся словами, а не цифрами. Если порядковое числительное входит в состав сложного слова, оно записывается цифрой, а рядом через дефис пишется вторая часть слова, например: «девятипроцентный раствор» записывается как «9 – процентный раствор».

Однозначные количественные числительные в тексте пишутся словами: «в течение шести лет», «сроком до пяти месяцев». Многочисленные количественные числительные записываются цифрами: «115 лет», «320 человек». В тех случаях, когда числительным начинается новый абзац, оно записывается словами. Если рядом с числом стоит сокращённое название единицы измерения, числительное пишется цифрой независимо от того, однозначное оно или многозначное.

Количественные числительные в падежах кроме именительного, если записываются цифрами, требуют добавления через дефис падежного окончания: «в 17-ти», «до 15-ти». Если за числительным следует относящееся к нему существительное, то падежное окончание не пишется: «в 12 шагах», а не в «12-ти шагах».

Порядковые числительные, когда они записываются арабскими цифрами, требуют падежных окончаний, которые должны состоять: из одной буквы в тех случаях, когда перед окончанием числительного стоит одна или две согласные или «й»: «5-я группа», а не «5-ая», «в 70-х годах», а не «в 70-ых»; Из двух букв, если числительное оканчивается на согласную и гласную: «2-го», а не «2-ого» или «2-о».

Если порядковое числительное следует за существительным, к которому относится, то оно пишется цифрой без падежного окончания: «в параграфе 1», «на рис. 9».

Порядковые числительные, записываются римскими цифрами, никогда не имеют падежных окончаний, например, «в XX веке», а не «в XX-ом веке» и т. п.

е). Оформление текста

Реферат должен быть отпечатан на компьютере. Текст реферата должен быть отпечатан на бумаге стандартом А4 с оставлением полей по стандарту: верхнее и нижнее поля по 2,0 см., слева – 3 см., справа – 1 см.

Заглавия (название глав, параграфов) следует печатать жирным шрифтом (14), текст – обычным шрифтом (14) и интервалом между строк 1,5.

В тексте должны быть четко выделены абзацы. В абзаце отступление красной строки должно составлять 1,25 см., т. е. 5 знаков (печатаются с 6-го знака).

Работа должна иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами. Номер страницы ставится внизу страницы по центру без точки на конце.

Нумерация страниц документа (включая страницы, занятые иллюстрациями и таблицами) и приложений, входящих в состав этого документа, должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист.

На втором листе документа помещают содержание, включающее номера и наименование разделов и подразделов с указанием номеров листов (страниц). Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части) и обозначаться арабскими цифрами без точки, записанными с абзачного отступа. Раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки, кратко и четко отражающие содержание разделов и подразделов. Заголовки следует печатать с прописной буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов по слогам в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояния между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3-4 интервалам.

Обширный материал, не поддающийся воспроизведению другими способами, целесообразно сводить в таблицы. Таблица может содержать справочный материал, результаты расчетов, графических построений, экспериментов и т. д. Таблицы применяют также для наглядности и сравнения показателей.

При выборе темы реферата старайтесь руководствоваться:

- вашими возможностями и научными интересами;
- глубиной знания по выбранному направлению;
- желанием выполнить работу теоретического, практического или опытно – экспериментального характера;
- возможностью преемственности реферата с выпускной квалификационной работой.

Объем реферата может колебаться в пределах 5 – 15 печатных страниц; все приложения к работе не входят в её объем.

Реферат должен быть выполнен грамотно, с соблюдением культуры изложения.

Обязательно должны иметься ссылки на используемую литературу.

ж). Составление библиографии и подбор источников по теме (как правило, при разработке реферата используется не менее 8 – 10 различных источников).

Список использованной литературы составляет одну из частей работы, отражающую самостоятельную творческую работу автора, и позволяет судить о степени фундаментальности данного реферата. В список использованной литературы необходимо внести все источники, которые были изучены студентами в процессе написания реферата.

Студенты самостоятельно подбирают литературу, необходимую при написании реферата. Для этого вы должны научиться работать с каталогами.

Список использованной литературы, приводится в следующей последовательности:

- 1) законодательные акты (в хронологическом порядке);
- 2) статистические материалы и нормативные документы (в хронологическом порядке);
- 3) литературные источники (в алфавитном порядке) – книги, монографии, учебники и учебные пособия, периодические издания, зарубежные источники,
- 4) интернет-источники.

Для работ из журналов и газетных статей необходимо указать фамилию и инициалы автора, название статьи, а затем наименование источника со всеми элементами титульного листа, после чего указать номер страницы начала и конца статьи.

Для Интернет-источников необходимо указать название работы, источник работы и сайт.

После списка использованной литературы могут быть помещены различные приложения (таблицы, графики, диаграммы, иллюстрации и пр.). В приложение рекомендуется выносить информацию, которая загромождает текст реферата и мешает его логическому восприятию. В содержательной части работы эта часть материала должна быть обобщена и представлена в сжатом виде. На все приложения в тексте реферата должны быть ссылки. Каждое приложение нумеруется и оформляется с новой страницы.

Тематика докладов и рефератов

1. Кинематика поступательного движения. Скорость и ускорение (нормальная и тангенциальная составляющие).
2. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость. Угловое ускорение.
3. Законы Ньютона. Границы применимости законов классической механики.
4. Виды сил механики.
5. Закон сохранения импульса.
6. Кинетическая энергия.
7. Закон сохранения механической энергии.

8. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
9. Динамика вращательного движения. Момент силы. Момент инерции.
10. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
11. Кинетическая энергия вращательного движения.
12. Стационарное движение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Движение вязкой жидкости. Закон Стокса. Закон Ньютона.
13. Механические колебания. Уравнение гармонических колебаний.
14. Динамика колебаний. Маятники.
15. Понятие о затухающих и вынужденных колебаниях.
16. Резонанс.
17. Сложение колебаний. Энергия гармонических колебаний.
18. Волновое движение. Образование волн. Уравнение волны.
19. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Экспериментальные газовые законы.
20. Абсолютная шкала температур. Уравнение состояния идеального газа.
21. Распределение молекул по скоростям.
22. Явление переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость.
23. Внутренняя энергия идеального газа. Число степеней свободы.
24. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая температура.
25. Равновесные процессы. Первое начало термодинамики и его применение.
26. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Цикл Карно.
27. Второе начало термодинамики.
28. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.
29. Основы электростатики. Электрический заряд. Закон сохранения заряда.
30. Закон Кулона.
31. Напряженность электрического поля, принцип суперпозиции полей.
32. Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциал. Разность потенциалов.
33. Связь между напряженностью и потенциалом.
34. Проводники в электрическом поле. Емкость. Энергия электрического поля.
35. Постоянный ток. Законы постоянного тока.
36. Электрическая проводимость металлов. Закон Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.
37. Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету полей.
38. Действие магнитного поля на движущийся заряд и проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца.
39. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
40. Явление самоиндукции. Индуктивность.
41. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики.
42. Переменный ток. Закон Ома для цепи переменного тока.
43. Основные законы геометрической оптики.
44. Линзы. Формула тонкой линзы.
45. Построение изображений в линзах.
46. Аберрации оптических систем.
47. Энергетические и световые величины в фотометрии.
48. Интерференция света и ее применение.
49. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция от одной и нескольких щелей.

50. Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Вращение плоскости поляризации.
51. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние и поглощение света.
52. Тепловое излучение. Закон излучения абсолютно черного тела.
53. Фотоэффект и его законы.
54. Опыт Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерные модели атома. Постулаты Бора.
55. Строение ядра атома. Ядерные силы
56. Естественная радиоактивность. Законы радиоактивного распада.
57. Ядерные реакции.
58. Энергия связи. Дефект массы атомного ядра.

Список источников, рекомендуемых для самостоятельного изучения

А) Учебники и учебные пособия

1. Савельев И. В. Курс общей физики: учебник: в 3-х т. / И.В. Савельев. – СПб.: Лань, 2007.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А. Курс физики, – М.: Академия, 2005.- 720 с.
3. Перельман Я.И. Занимательная физика
4. Физическая энциклопедия. В 5 Т. М.: Советская энциклопедия, Большая российская энциклопедия, 1988 - 1998.- 757 с.

Б). Научные статьи

Журналы

1. Квант
2. Наука и жизнь
3. Популярная механика

В). Интернет-ресурсы

№ п/п	Название сайта	Адрес сайта
Сайты по дисциплине		
1.	Открытая физика	https://www. physics.ru
2.	Физика. ru	https://www.fizika.ru
3.	Классная физика для любознательных	https://www.class-fizika.narod.ru
4.	Вся ФИЗИКА	https://www.all-fizika.com
Энциклопедии, словари, справочники, каталоги		
1.	Википедия – свободная энциклопедия	https://ru.wikipedia.org/wiki
2.	Библиотека диссертаций	http://www.disser.h10.ru/
3.	Энциклопедия Кирилла и Мефодия	http://megabook.ru/
4.	Книжная поисковая система	http://www.ebdb.ru/
Периодические издания		
1.	«Квант»	http://www.kvant.info
2.	«Наука и жизнь»	http://www.nkj.ru
	«Популярная механика»	http://www.popmech.ru

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);
- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;
- наличие мультимедийной системы;

для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

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

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается

выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

Для обучающихся с нарушениями слуха предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

Для обучающихся с нарушениями зрения предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере

предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки Чувашской ГСХА, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.