

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 3

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)

Е.В. Силяков

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 26 » июня 2024 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Дополнительные разделы физики»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	11.05.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Радиоэлектронные системы и комплексы
Наименование направленности	Радиоэлектронные системы передачи информации
Форма обучения	очная
Год приема	2024

Санкт-Петербург– 2024

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.ф.-м.н.

(должность, уч. степень, звание)



17.06.2024

(подпись, дата)

Б.В. Лобанов

(инициалы, фамилия)

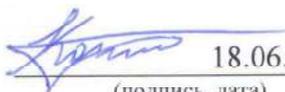
Программа одобрена на заседании кафедры № 3

« 18 » июня 2024 г, протокол № 15

Заведующий кафедрой № 3

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



18.06.2024

(подпись, дата)

А.В. Копыльцов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)



24.06.2024

(подпись, дата)

Н.В. Марковская

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Дополнительные разделы физики» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки / специальности 11.05.01 «Радиоэлектронные системы и комплексы» направленности «Радиоэлектронные системы передачи информации». Дисциплина реализуется кафедрой «№3».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ОПК-1 «Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с отдельными проблемами и разделами общей физики.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: практические занятия, самостоятельная работа.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

- изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, теорий и законов классической и современной физики, включая представление о границах их применимости;
- овладение методами научных физических исследований, формирование умения выделять конкретное физическое содержание в проектных и производственных задачах будущей деятельности, освоение приемов и методов решения конкретных задач из различных областей физики;
- создание поддерживающей образовательной среды преподавания для освоения технических дисциплин.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по специальности образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-1 Способен представить адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	ОПК-1.3.1 знать фундаментальные законы природы и основные физические математические законы ОПК-1.У.1 уметь применять физические законы и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера ОПК-1.В.1 владеть навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Математика. Математический анализ»;
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Физика».

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- «Электротехника»;
- «Механика»;
- «Материаловедение»;
- «Электроника».

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам		
		№1	№2	№3
1	2	3	4	5
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	1/ 36	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки				
Аудиторные занятия, всего час.	51	17	17	17
в том числе:				
лекции (Л), (час)				
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	51	17	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)				
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)				
экзамен, (час)				
Самостоятельная работа, всего (час)	57	19	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет, Зачет, Зачет	Зачет	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 1					
Раздел 1. Механика		7			7
Раздел 2. Колебания и волны		7			6
Раздел 3. Молекулярная физика		3			6
Итого в семестре:		17			19
Семестр 2					
Раздел 4. Электричество		7			7
Раздел 5. Магнетизм		7			6
Раздел 6. Оптика		3			6
Итого в семестре:		17			19
Семестр 3					
Раздел 7. Квантовая оптика		7			7
Раздел 8. Квантовая механика		7			6
Раздел 9. Физика атомного ядра		3			6

Итого в семестре:		17			19
Итого:		51			57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
	Учебным планом не предусмотрено

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 1					
1	Специальная теория относительности	Решение задач	4		1
2	Релятивистская динамика	Решение задач	3		1
3	Кинематика и динамика колебаний	Решение задач	4		2
4	Характеристики волновых процессов	Решение задач	3		2
5	Основы термодинамики	Решение задач	3		3
Семестр 2					
6	Электростатика	Решение задач	4		4
7	Электрический ток	Решение задач	3		4
8	Движение заряженных частиц в магнитном поле	Решение задач	4		5
9	Электромагнитная индукция. Самоиндукция	Решение задач	3		5
10	Волновые свойства света	Решение задач	3		6
Семестр 3					
11	Законы теплового излучения	Решение задач	4		7
12	Фотоэффект	Решение задач	3		7
13	Атом водорода. Постулаты Бора	Решение задач	3		8
14	Волновая функция.	Решение задач	4		8

	Уравнение Шредингера			
15	Закон радиоактивного распада	Решение задач	3	9
Всего			51	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 1, час	Семестр 2, час	Семестр 3, час
1	2	3	4	5
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	19	7	6	6
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	19	6	7	6
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	19	6	6	7
Всего:	57	19	19	19

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в
--------------------	--------------------------	--------------------------

		библиотеке (кроме электронных экземпляров)
53 Т76	Курс физики: учебное пособие / Т. И. Трофимова. - 21-е изд., стер. - М.: Академия, 2015. - 560 с.: рис., табл. - (Высшее образование). - Предм. указ.: с. 537 -549. - ISBN 978-5-4468-2023-8	94
https://znanium.com/catalog/product/1984911	Иродов, И. Е. Механика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. - 15-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 312 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1093071	Иродов, И. Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1984918	Иродов, И. Е. Электромагнетизм. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. - 12-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 322 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1984909	Иродов, И. Е. Квантовая физика. Основные законы : учебное пособие / И. Е. Иродов. - 8-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 261 с.	
https://znanium.com/catalog/product/1984908	Иродов, И. Е. Задачи по общей физике : учебное пособие для вузов / И. Е. Иродов. - 14-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 434 с.	
https://e.lanbook.com/book/142380	Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. - 16-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2020 - Том 1: Механика. Молекулярная физика - 2020.	
https://e.lanbook.com/book/123463	Савельев, И. В. Курс общей физики: учебное пособие: в 3 томах / И. В. Савельев. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. - Том 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц - 2019. - 320 с.	

7. Перечень электронных образовательных ресурсов
информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://fizikaguap.ru/	Образовательный ресурс кафедры физики ГУАП
https://new-science.ru/category/fizika/	Интернет-журнал «Новая Наука». Раздел физика
https://ufn.ru/ru/	Электронная версия журнала «Успехи физических наук», Физический институт им. П.Н. Лебедева Российской академии наук

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	MS Office
2	MS Windows

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (комплект приборов для физических измерений (электронный завод Эльвро Вроцлав); Установки FRM – 06; FRM – 08; FRM – 09; FRM – 07; FRM – 03; FRM – 02; FRM – 01; FRM – 04; FRM – 05; FRM – 10)	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №31-046

2	<p>Учебная аудитория для практических занятий, занятий семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (комплект приборов для физических измерений (электронный завод Эльвро Вроцлав); Установки FRM – 06; FRM – 08; FRM – 09; FRM – 07; FRM – 03; FRM – 02; FRM – 01; FRM – 04; FRM – 05; FRM – 10)</p>	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №31-04в
3	<p>Учебная аудитория для занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; набор демонстрационного оборудования.</p>	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-01
4	<p>Учебная аудитория для практических занятий типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (модульные лабораторные установки по электромагнетизму: ФПЭ – 03, ФПЭ – 07, ФПЭ – 05, ФПЭ – 08, ФПЭ – 11, ФПЭ – 12, ФПЭ – 04 (ООО «Интос» г. Москва); микросистемы; лабораторные работы по волновой оптике: 1.Бипризма Френеля, 2.Кольца Ньютона, 3.Дифракция плоских волн, 4.Дифракционная решетка, 5.Поляризация света, 6.Определение длин волн спектральных линий; лабораторный стенд ИТЗ-ЭМ-П-ПО (ООО «Профобразование» г. Казань)).</p>	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-04
5	<p>Учебная аудитория для лабораторных занятий.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование (модульные лабораторные установки по электромагнетизму: ФПЭ – 03, ФПЭ – 07, ФПЭ – 05, ФПЭ – 08, ФПЭ – 11, ФПЭ – 12, ФПЭ – 04 (ООО «Интос» г. Москва); микросистемы; лабораторные работы по волновой оптике: 1.Бипризма Френеля, 2.Кольца Ньютона, 3.Дифракция плоских волн, 4.Дифракционная решетка, 5.Поляризация света, 6.Определение длин волн спектральных линий; лабораторный стенд ИТЗ-ЭМ-П-ПО (ООО «Профобразование» г. Казань)).</p>	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-06

6	<p>Учебная аудитория для практических занятий, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование</p> <p>(лабораторный комплекс ЛКК-2М №36 и №37 (НТЦ «Владис», г. Москва); лабораторные стенды И-АЧТ-ПО, УИС-АВ-ДР, УИС-АВ-УСП-ПО (ООО Профобразование, г. Казань); установки ФПК-03, ФПК-05, ФПК-10 (НПП «Учебная техника», г. Москва)).</p>	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-05.
7	<p>Учебная аудитория для лабораторных занятий.</p> <p>Оснащение: Специализированная мебель; технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории; лабораторное оборудование.</p> <p>(лабораторный комплекс ЛКК-2М №36 и №37 (НТЦ «Владис», г. Москва); лабораторные стенды И-АЧТ-ПО, УИС-АВ-ДР, УИС-АВ-УСП-ПО (ООО Профобразование, г. Казань); установки ФПК-03, ФПК-05, ФПК-10 (НПП «Учебная техника», г. Москва)).</p>	196135, г. Санкт-Петербург, ул. Гастелло, д. 15, аудитория №32-03.

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	<p>Список вопросов;</p> <p>Тесты;</p> <p>Задачи.</p>

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
<p>«отлично»</p> <p>«зачтено»</p>	<p>– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</p> <p>– уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</p> <p>– опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</p> <p>– умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</p> <p>– делает выводы и обобщения;</p> <p>– свободно владеет системой специализированных понятий.</p>

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
	Семестр 1	
1	Сформулируйте два постулата теории относительности Эйнштейна.	ОПК-1.3.1
2	Справедлива ли в специальной теории относительности (СТО) классическая формула для кинетической энергии $E = m \cdot v^2 / 2$? Если нет, то как рассчитывается кинетическая энергия тела согласно СТО?	ОПК-1.У.1
3	Определите, как изменится период колебаний пружинного маятника при увеличении его массы в 2 раза, а жесткости пружины – в 8 раз.	ОПК-1.У.1
4	Как связана энергия гармонических колебаний с их амплитудой?	ОПК-1.У.1
5	Сделайте вывод по вопросу: как будет изменяться ход маятниковых часов при наступлении летних жарких дней по сравнению с холодными зимними днями, если часы установлены в неутепленном помещении (стержень маятника металлический)?	ОПК-1.В.1

	Аргументируйте свой ответ.	
6	Сформулируйте определение волны.	ОПК-1.3.1
7	Объясните различие между продольными и поперечными механическими волнами.	ОПК-1.У.1
8	Запишите уравнение бегущей волны.	ОПК-1.3.1
9	Назовите, чему равна средняя объемная плотность энергии волны.	ОПК-1.3.1
10	Источник звука и приемник движутся друг относительно друга со скоростями $v_{ист}$ и $v_{пр}$ соответственно. Скорость звука в среде равна 340 м/с. Проанализируйте задачу и определите относительное изменение частоты звука за счет эффекта Доплера. Источник и приемник движутся навстречу друг другу: $v_{ист} = 40$ м/с, $v_{пр} = 60$ м/с.	ОПК-1.У.1
11	Сформулируйте принцип Гюйгенса.	ОПК-1.3.1
12	Назовите определение интерференции волн.	ОПК-1.3.1
13	Сформулируйте, что называется стоячей волной. Приведите пример стоячей волны.	ОПК-1.У.1
14	Назовите основные параметры состояния, которыми описывается термодинамическая система.	ОПК-1.3.1
15	На одну чашу весов поставили блюдо с горячей водой, а на другую уравновешивающие её гири. Сохранится ли с течением времени это равновесие? Обоснуйте Ваш ответ.	ОПК-1.В.1
16	Запишите уравнение состояния идеального газа.	ОПК-1.3.1
17	Укажите количество степеней свободы у жесткой двухатомной молекулы. С какими движениями они связаны?	ОПК-1.3.1
18	Чему равна работа газа в изохорном процессе	ОПК-1.3.1
19	Оцените, чувствительность какого термометра выше – ртутного или спиртового (при прочих равных условиях)?	ОПК-1.В.1
20	Газ, находящийся при постоянном давлении $p = 100$ кПа, изменил объем с $V_1 = 4$ м ³ до $V_2 = 12$ м ³ . Покажите, как рассчитывается работа газа в таком процессе, и найдите ее величину.	ОПК-1.У.1
21	Сделайте выводы по характеру изменения температуры газа при его быстром расширении. Ответ поясните.	ОПК-1.В.1
22	Перечислите, из каких частей состоит тепловая машина.	ОПК-1.3.1
23	Оцените ситуацию: капля маслянистой жидкости падает на поверхность воды и растекается, образуя тонкую плёнку. Обязательно ли эта плёнка закроет всю поверхность воды? Обоснуйте свой ответ.	ОПК-1.В.1
24	Оцените ситуацию. Что обжигает кожу сильнее: вода или водяной пар одинаковой массы при одной и той же температуре? Обоснуйте Ваш ответ.	ОПК-1.В.1
Семестр 2		
25	Что изучает электростатика?	ОПК-1.3.1
26	Дайте определение точечного заряда.	ОПК-1.3.1
27	Как изменится сила взаимодействия двух электронов, если расстояние между ними увеличить в 3 раза? Обоснуйте ваш ответ.	ОПК-1.У.1
28	Проанализируйте, какую работу совершает электростатическое поле протона в атоме водорода при полном обороте электрона вокруг него.	ОПК-1.У.1
29	Как взаимно ориентированы силовые линии и эквипотенциальные поверхности?	ОПК-1.3.1
30	В каких единицах системы СИ можно измерять напряженность	ОПК-1.3.1

	электрического поля?	
31	Дайте определение электрического тока.	ОПК-1.3.1
32	Сформулируйте закон Ома для участка цепи.	ОПК-1.3.1
33	Как изменится сопротивление провода, если его длина увеличится в 4 раза, а диаметр – увеличится в 2 раза? Обоснуйте свой ответ.	ОПК-1.У.1
34	Рассчитайте мощность, выделяемую на сопротивлении 3 кОм при протекании через него тока силой 60 мА.	ОПК-1.У.1
35	Дайте определение магнитной индукции.	ОПК-1.3.1
36	Каким образом определяется направление силы Ампера?	ОПК-1.3.1
37	Сформулируйте закон Био-Савара-Лапласа.	ОПК-1.3.1
38	Определите, какой заряд несет элементарная частица, если она, двигаясь со скоростью 1 Мм/с в магнитном поле с индукцией 0.5 Тл, испытывает действие силы Лоренца величиной 0.16 пН.	ОПК-1.У.1
39	Оцените ситуацию: в магнитное поле с одинаковыми скоростями влетают протон и электрон. Будут ли отличаться их траектории, и если да, то каким образом? Аргументируйте свой ответ.	ОПК-1.В.1
40	В чем состоит явление электромагнитной индукции?	ОПК-1.3.1
41	Проанализируйте величину ЭДС, возникающую в кольце, которое выносят из поля за время 25 мс. Металлическое кольцо радиусом 10 см находится в магнитном поле с индукцией 50 мТл. Ответ запишите в мВ.	ОПК-1.У.1
42	Что называется электромагнитной волной?	ОПК-1.3.1
43	Как взаимно ориентированы в электромагнитной волне векторы напряженности электрического поля, магнитной индукции и скорости волны?	ОПК-1.3.1
44	Сформулируйте закон отражения света.	ОПК-1.3.1
45	Проанализируйте, где свет движется быстрее – в алмазе ($n = 2.42$) или в воде ($n = 1.33$). Во сколько раз различаются скорости света в данных средах?	ОПК-1.У.1
46	Оцените ситуацию: луч света падает на границу раздела двух веществ под углом 30° . Показатель преломления первой среды равен 2.4. Возможно ли, чтобы отраженный и преломленный лучи были перпендикулярны друг другу? Если да, определите показатель преломления второй среды.	ОПК-1.В.1
47	Что называют интерференцией света?	ОПК-1.3.1
48	Опишите, в чем различие между геометрической и оптической разностью хода световых лучей.	ОПК-1.У.1
49	Предложите теоретическое обоснование наличия радужной окраски у тонких пленок (разлитое на поверхности воды масло, мыльные пузыри и т.п.).	ОПК-1.В.1
50	Что такое дисперсия света как явление? Приведите примеры наблюдения дисперсии.	ОПК-1.3.1
51	Проанализируйте, какой наибольший порядок спектра можно наблюдать на дифракционной решетке, если она имеет 500 штрихов на миллиметр и ее облучают светом с длиной волны 500 нм.	ОПК-1.У.1
52	Чему равна разность фаз двух световых волн, при которой наблюдается минимум интенсивности?	ОПК-1.3.1
53	Плоскополяризованный свет падает на анализатор так, что плоскость поляризации составляет угол 30° с плоскостью анализатора. Во сколько раз уменьшится интенсивность света в	ОПК-1.У.1

	указанном случае?	
	Семестр 3	
54	Что такое абсолютно черное тело?	ОПК-1.3.1
55	Во сколько раз изменится поток энергии от нити накаливания лампы, если удвоить ее температуру? Обоснуйте ваш ответ, опираясь на закон Стефана-Больцмана.	ОПК-1.У.1
56	Расположите следующие спектральные классы звезд в порядке возрастания абсолютной температуры: А – белые звезды, G – желтые, M – красные, O – голубые Используйте в ответе законы излучения абсолютно черного тела. Объясните полученную закономерность изменения цвета.	ОПК-1.У.1
57	Объясните принцип измерения температуры тела с помощью оптического пирометра.	ОПК-1.У.1
58	Что называется внешним фотоэффектом?	ОПК-1.3.1
59	В каких единицах системы СИ можно измерять энергию фотонов?	ОПК-1.3.1
60	Может ли видимое излучение вызвать фотоэффект в пластине из металла, работа выхода которого равна 3.5 эВ? Обоснуйте свой ответ.	ОПК-1.В.1
61	Объясните причину возникновения тормозного рентгеновского излучения.	ОПК-1.3.1
62	Объясните, как энергия фотона связана с длиной световой волны. Обоснуйте ваш ответ.	ОПК-1.3.1
63	Фотон с длиной волны $\lambda = 97,04$ пм рассеялся на неподвижном электроны под углом $\theta = 90^\circ$. Предложите способ определения относительного изменения длины волны фотона при комптоновском рассеянии. Рассчитайте его величину в указанном случае. Комптоновская длина волны равна 2,426 пм.	ОПК-1.В.1
64	Опишите, что представляет собой атом в рамках модели Томсона. Какие основные недостатки данной модели?	ОПК-1.3.1
65	Атом водорода находится в основном состоянии. Какой длины волны излучение может испустить данный атом? Обоснуйте ваш ответ, используя постулаты Бора.	ОПК-1.У.1
66	В чем состоит гипотеза де Бройля?	ОПК-1.3.1
67	Объясните, при каких условиях микрочастицы проявляют волновые свойства. Приведите примеры, подтверждающие волновые свойства частиц.	ОПК-1.3.1
68	Будет ли проявлять волновые свойства футбольный мяч при попадании в ворота шириной 7 м, если масса мяча 400 г., а скорость - 100 км/ч? Ответ обосновать.	ОПК-1.У.1
69	Каков физический смысл волновой функции?	ОПК-1.3.1
70	В чем отличие стационарного и нестационарного уравнения Шрёдингера?	ОПК-1.3.1
71	Сравните длину волны де Бройля для шарика массой $m_{ш} = 0,2$ г и протона массой $m_p = 1,67 \cdot 10^{-27}$ кг, имеющих одинаковые скорости v .	ОПК-1.У.1
72	Каким образом энергия «нулевых колебаний» квантового гармонического осциллятора связана с соотношением	ОПК-1.У.1

	неопределенностей Гейзенберга?	
73	Посчитайте, сколько электронов может находиться в основном состоянии в атоме.	ОПК-1.У.1
74	Посчитайте, сколько электронов в атоме, у которого целиком заполнена внешняя 2p-оболочка. Атом какого вещества имеет такую электронную конфигурацию?	ОПК-1.У.1
75	Оцените по порядку величины время жизни квантового состояния, энергия которого характеризуется размытием порядка $\Delta E \approx 0.1$ эВ.	ОПК-1.В.1
76	Микрочастица заперта в одномерной потенциальной яме шириной l с бесконечными стенками и находится в состоянии с квантовым числом $n = 1$. Покажите, как определить координаты точек, в которых вероятность обнаружить микрочастицу максимальна. Найдите их в указанном случае.	ОПК-1.В.1
77	Каким может быть спин частиц, которые описываются статистикой Ферми-Дирака? Приведите примеры таких частиц.	ОПК-1.3.1
78	Объясните, чем отличается характер заполнения состояний квантовой системы фермионами и бозонами.	ОПК-1.3.1
79	Сопоставьте свойства спонтанного и вынужденного излучения.	ОПК-1.У.1
80	Предложите теоретическое обоснование, как изменится проводимость кремниевого образца, если в него внедрить небольшое количество индиевой примеси? Валентность кремния равна 4, валентность индия – 3.	ОПК-1.В.1
81	Опишите принцип работы лазера по трехуровневой схеме.	ОПК-1.3.1
82	Лазер работает по трехуровневой схеме. Энергия основного состояния $E_1 = -8$ эВ, энергия возбужденного состояния $E_2 = -5$ эВ, энергия метастабильного состояния $E_3 = -5.2$ эВ. Определите длину волны, на которой происходит рабочее излучение.	ОПК-1.У.1
83	Чему равна молярная теплоемкость твердого тела, согласно классической теории теплоемкости Дюлонга и Пти?	ОПК-1.3.1
84	Объясните, как квантовая теория теплоемкости твердого тела Дебая дополняет теорию теплоемкости Эйнштейна.	ОПК-1.У.1
85	Какая частица называется фононом? Каким квантовым распределением описываются фононы?	ОПК-1.3.1

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	Семестр 1	
1	Какая будет траектория у частицы, движущейся равномерно с постоянным по величине ускорением?	ОПК-1.У.1

	1) Прямая линия 2) Линия с перегибом 3) Парабола 4) Окружность	
2	Определите, какая из представленных физических величин имеет единицу измерения, совпадающую с единицей измерения силы? 1) Импульс 2) Ускорение 3) Вес 4) Угловая скорость	ОПК-1.3.1
3	Проанализируйте, какой ответ является правильным на вопрос: «Чему равна сумма внутренних сил, действующих между телами замкнутой механической системы?» 1) Изменению энергии системы 2) Нулю 3) Изменению импульса системы 4) Ускорению центра масс системы	ОПК-1.У.1
4	Что произойдет после абсолютно неупругого удара частиц массами $m_1 = 4m_2$ и с кинетическими энергиями $T_2 = 6T_1$. Частица с массой m_1 двигалась вправо, а частица с массой m_2 навстречу частице с массой m_1 . 1) Частицы будут двигаться вправо 2) Единая частица будет двигаться влево 3) Частицы будут покоиться 4) Частицы будут двигаться в противоположные стороны	ОПК-1.В.1
5	Что произойдет с моментом инерции свинцового цилиндра относительно оси, совпадающей с его геометрической осью симметрии, если цилиндр сплющить в диск? 1) Не изменится 2) Увеличится 3) Сохранится 4) Станет равным нулю	ОПК-1.В.1
6	Укажите верную запись уравнения динамики вращательного движения. 1) $M = J \cdot \omega$ 2) $\varepsilon = M/J$ 3) $M = L \cdot \omega^2$ 4) $L = r \cdot p \cdot \sin \alpha$	ОПК-1.3.1
7	Укажите, чему равен момент инерции тонкого обруча массой m и радиуса r . 1) $J = m \cdot r^2 / 12$ 2) $J = m \cdot r^2 / 2$ 3) $J = m \cdot r^2 / 3$ 4) $J = m \cdot r^2$	ОПК-1.3.1

8	<p>Выберите фразу, соответствующую первому закон Ньютона: «Первый закон Ньютона утверждает...»</p> <p>1) Факт существования абсолютного движения 2) Существование инерциальных систем отсчёта 3) Факт существования неинерциальных систем отсчёта 4) Факт существования принципа относительности Галилея</p>	ОПК-1.3.1
9	<p>Укажите, в каких единицах в системе СИ измеряется сила:</p> <p>1) кг*м/с 2) Н 3) кг*м² 4) м/с²</p>	ОПК-1.3.1
10	<p>Рассчитайте величину модуля максимальной величины ускорения точки, движение которой описывается уравнением $x = 3\cos(2t - \pi/4)$ см</p> <p>1) 12 м/с² 2) 3 м/с² 3) 7 м/с² 4) 9 м/с²</p>	ОПК-1.У.1
11	<p>Выберите формулу, определяющую величину фазовой скорости волны.</p> <p>1) $v = \omega * k$ 2) $v = k * v$ 3) $v = k * \lambda$ 4) $v = \omega / k$</p>	ОПК-1.3.1
12	<p>Рассчитайте, чему равна работа консервативной силы по замкнутой траектории (по точкам 1,2,3 и 1).</p> <p>1) Зависит от убыли потенциальной энергии 2) Пропорциональна приращению кинетической энергии 3) Равна нулю 4) Зависит от скорости движения.</p>	ОПК-1.3.1
13	<p>Какая из перечисленных физических величин имеет размерность (кг*м)/с²?</p> <p>1) Момент силы 2) Момент инерции 3) Момент импульса 4) Сила</p>	ОПК-1.3.1
14	<p>Когда тангенциальное ускорение равно нулю, а нормальное ускорение постоянно, то такое движение называется ...</p> <p>1) Равномерным криволинейным 2) Равномерным прямолинейным 3) Равноускоренным прямолинейным 4) Равномерным вращением</p>	ОПК-1.3.1
15	<p>Выберите правильный ответ. Как изменяется модуль скорости</p>	ОПК-1.У.1

	<p>при прямолинейном движении, если зависимость пройденного телом пути от времени задана уравнением: $S = 4 + 15t^2 + t^3$?</p> <p>1) Убывает 2) Проходит через минимум 3) Возрастает 4) Остаётся постоянным</p>	
16	<p>Как вычисляется момент инерции материальной точки?</p> <p>1) $J = m \cdot l^2 / 3$ 2) $J = m \cdot l^2 / 12$ 3) $J = 2 \cdot m \cdot r^2 / 5$ 4) $J = m \cdot r^2$</p>	ОПК-1.3.1
17	<p>Как соотносятся моменты инерции диска J_d и цилиндра J_c, которые имеют равные массы и радиусы?</p> <p>1) $J_d = J_c$ 2) $J_d > J_c$ 3) $J_d > 2 \cdot J_c$ 4) $J_d > J_c / 2$</p>	ОПК-1.У.1
18	<p>Найдите отношение произведенных работ (A_1/A_2), если два диска с равными массами и радиусами R_1 и R_2 ($R_1 = 2R_2$) раскручивают из состояния покоя до одинаковых угловых скоростей.</p> <p>1) 1 2) 3 3) 4 4) 5</p>	ОПК-1.У.1
19	<p>Какой учёный создал специальную теорию относительности (СТО)?</p> <p>1) Галилей 2) Эйнштейн 3) Лоренц 4) Бор</p>	ОПК-1.3.1
20	<p>Выберите уравнение, описывающее гармонические колебания.</p> <p>1) $x = 0,1 \text{tg}(2t + \pi/6)$ 2) $x = 0,1 \cos(2t + \pi/6)$ 3) $x = 5 \text{ctg}(8t + \pi/2)$ 4) $x = 0,05 \text{arctg}(2t, 5)$</p>	ОПК-1.3.1
21	<p>Проанализируйте, при каком условии в системе, совершающей вынужденные колебания, будет наблюдаться резонанс (ω_0 – собственная частота, ω – частота вынуждающей силы)?</p> <p>1) $\omega \gg \omega_0$ 2) $\omega > \omega_0$ 3) $\omega \approx \omega_0$ 4) $\omega \ll \omega_0$</p>	ОПК-1.3.1
22	<p>Выберите, какая физическая величина изменяется под</p>	ОПК-1.3.1

	<p>воздействием силы на тело согласно второму закону Ньютона?</p> <p>1) Молярная масса 2) Скорость 3) Масса 4) Момент инерции</p>	
23	<p>Выберите, в какой системе тел полный момент импульса остается постоянным.</p> <p>1) Замкнутой 2) Незамкнутой, где сумма моментов внутренних сил равна нулю 3) Незамкнутой, где сумма моментов внешних сил постоянна 4) Незамкнутой</p>	ОПК-1.3.1
24	<p>Укажите, работа какой из перечисленных сил равна нулю при замкнутой траектории движения тела.</p> <p>1) Вязкого трения 2) Силы трения качения 3) Тяготения 4) Силы трения скольжения</p>	ОПК-1.3.1
25	<p>Чему равна величина ускорения свободного падения g на высоте над поверхностью Земли, равной радиусу Земли? Величину g вблизи поверхности Земли принять равной 9.8 м/с^2.</p> <p>1) 3.94 м/с^2 2) 9.88 м/с^2 3) 2.45 м/с^2 4) 19.62 м/с^2</p>	ОПК-1.У.1
26	<p>Проанализируйте, как изменится период колебаний математического маятника, если длину его подвеса увеличить в 9 раз, а массу груза – увеличить в 4 раза?</p> <p>1) Увеличится в 3 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Уменьшится в 2 раза 4) Уменьшится в 4 раза</p>	ОПК-1.У.1
27	<p>Что произойдет со средней энергией поступательного движения одной молекулы газа, если объем некоторой массы идеального газа изобарически уменьшился в 2 раза?</p> <p>1) Увеличится в 5 раз 2) Уменьшится в 5 раз 3) Увеличится в 3 раза 4) Уменьшится в 2 раза</p>	ОПК-1.В.1
28	<p>Оцените, какой газ нагреется больше в следующей ситуации: два различных идеальных газа – одноатомный и двухатомный – находятся при одинаковой температуре и занимают одинаковый объем. Газы сжимаются адиабатически до уменьшения объема в 2 раза.</p> <p>1) Газы нагрелись одинаково</p>	ОПК-1.В.1

	<p>2) Одноатомный нагрелся больше</p> <p>3) Двухатомный нагрелся больше</p> <p>4) Газы вообще не нагрелись</p>	
	Семестр 2	
29	<p>Укажите явление, которое именуется интерференцией волн?</p> <p>1) Огибание волнами препятствий</p> <p>2) Наложение друг на друга волн, идущих от когерентных источников</p> <p>3) Отклонение волн от первоначального направления распространения при переходе из одной среды в другую</p> <p>4) Зависимость фазовой скорости от длины волны</p>	ОПК-1.3.1
30	<p>Проанализируйте, каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим угол 40°.</p> <p>1) 25°</p> <p>2) 55°</p> <p>3) 20°</p> <p>4) 45°</p>	ОПК-1.В.1
31	<p>Оцените емкость плоского воздушного конденсатора, если расстояние между его обкладками увеличить в 9 раз, а область между обкладками залить дистиллированной водой ($\epsilon = 81$)?</p> <p>1) Уменьшится в 4 раз</p> <p>2) Увеличится в 4 раза</p> <p>3) Увеличится в 9 раз</p> <p>4) Увеличится в 12 раз</p>	ОПК-1.В.1
32	<p>Назовите вещества, которые при обычных условиях практически не проводят электрический ток?</p> <p>1) Проводники</p> <p>2) Полупроводники</p> <p>3) Платина</p> <p>4) Диэлектрики</p>	ОПК-1.3.1
33	<p>Как направлены силовые линии напряженности электростатического поля, созданного точечным отрицательным зарядом?</p> <p>1) Закручиваются вокруг заряда</p> <p>2) К заряду</p> <p>3) Закручиваются вокруг заряда по часовой стрелке</p> <p>4) Закручиваются вокруг заряда против часовой стрелки</p>	ОПК-1.3.1
34	<p>В каких единицах в системе СИ измеряется потенциал электрического поля?</p> <p>1) А/м</p> <p>2) В/м</p> <p>3) В</p> <p>4) $A \cdot m^2$</p>	ОПК-1.3.1

35	<p>Может ли частица иметь заряд, величина которого в 1.5 раза больше элементарного заряда?</p> <p>1) Может 2) Нет, не может 3) Может, но только если заряд отрицательный 4) Может, но только если заряд положительный</p>	ОПК-1.3.1
36	<p>Чему равен потенциал электрического поля ?</p> <p>1) Потенциальной энергии единичного положительного заряда или отношению потенциальной энергии к заряду 2) Работе сил поля по перемещению единичного положительного заряда из данной точки поля в бесконечность 3) Силе, действующей на заряд, помещенный в данную точку поля 4) Кинетической энергии пробного точечного единичного заряда в данной точке поля</p>	ОПК-1.3.1
37	<p>Напишите формулу закона Ома в дифференциальной форме:</p> <p>1) $R = U/I$ 2) $R = Q/I^2 \Delta t$ 3) $\mathbf{j} = \sigma \cdot \mathbf{E}$ 4) $R = P/I$</p>	ОПК-1.3.1
38	<p>Оцените оптическую длину пути L из одной точки в другую, если расстояние между двумя точками прозрачной диэлектрической среды $S = 4$ м. Показатель преломления среды $n = 1.5$. Оптическая длина пути L из одной точки в другую составит...</p> <p>1) 5 м 2) 6 м 3) 7 м 4) 11 м</p>	ОПК-1.В.1
39	<p>Как называется величина напряженности поля, если намагниченность ферромагнетика обращается в нуль и напряженность поля направлена противоположно полю, вызвавшему намагничивание?</p> <p>1) Гистерезисом 2) Коэрцитивной силой 3) Поляризацией 4) Магнитодвижущей силой</p>	ОПК-1.3.1
40	<p>Оцените, по какой траектории будет двигаться в магнитном поле частица, летящая с постоянной скоростью вдоль линий магнитной индукции.</p> <p>1) Окружность 2) Прямая 3) Овалоид 4) Эллипс</p>	ОПК-1.У.1
41	<p>В каких единицах измеряется напряженность электрического</p>	ОПК-1.3.1

	поля? 1) А/м 2) В/м 3) Кл 4) Тл									
42	Установите соответствие между материалом проводника и его электропроводностью: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 30%;">Материал</td> <td>Электропроводность (σ, 1/(Ом·см))</td> </tr> <tr> <td>А) Металл</td> <td>1) $>10^{-15} - 10^{-10}$</td> </tr> <tr> <td>Б) Полупроводник</td> <td>2) $10^{-10} - 10^3$</td> </tr> <tr> <td>В) Диэлектрик</td> <td>3) $10^4 - 10^6$</td> </tr> </table> <p>Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А</p>	Материал	Электропроводность (σ , 1/(Ом·см))	А) Металл	1) $>10^{-15} - 10^{-10}$	Б) Полупроводник	2) $10^{-10} - 10^3$	В) Диэлектрик	3) $10^4 - 10^6$	ОПК-1.3.1
Материал	Электропроводность (σ , 1/(Ом·см))									
А) Металл	1) $>10^{-15} - 10^{-10}$									
Б) Полупроводник	2) $10^{-10} - 10^3$									
В) Диэлектрик	3) $10^4 - 10^6$									
43	Оцените, как соотносятся углы падения α и отражения φ света. 1) $\alpha \gg \varphi$ 2) $\alpha > \varphi$ 3) $\alpha = \varphi$ 4) $\alpha < \varphi$	ОПК-1.3.1								
44	Проанализируйте, чему равен абсолютный показатель преломления среды с диэлектрической проницаемостью $\epsilon = 16$ и магнитной проницаемостью $\mu = 1$? 1) 1/32 2) 1/4 3) 4 4) 1/16	ОПК-1.У.1								
45	Для объяснения какого явления может быть использован принцип Гюйгенса-Френеля? 1) Когерентность 2) Дифракция 3) Поляризация 4) Корпускулярно-волновой дуализм	ОПК-1.3.1								
46	Проанализируйте, чему равен период решетки, когда дифракционная решетка содержит 200 штрихов на миллиметр. 1) 100 мкм 2) 500 мкм 3) 200 мкм 4) 5 мкм	ОПК-1.У.1								
47	Проанализируйте интенсивность света при интерференции одинаковых волн с интенсивностью I от когерентных источников в точке, в которой разность фаз равна $2\pi \cdot N$ ($N = 0, 1, 2, \dots$). 1) $4 \cdot I$ 2) $3 \cdot I$ 3) I	ОПК-1.У.1								

	4) 0	
48	<p>Найдите правильное название для векторной силовой характеристики электростатического поля.</p> <p>1) Потенциал 2) Напряженность 3) Индукция 4) Заряд</p>	ОПК-1.3.1
49	<p>Оцените, как зависит электрическая проводимость проводника от приложенной к нему разности потенциалов.</p> <p>1) Прямо пропорционально 2) Пропорционально степени от разности потенциалов 3) Пропорционально квадрату 4) Не зависит</p>	ОПК-1.У.1
50	<p>Оцените, как изменится сила электростатического взаимодействия двух точечных зарядов, если один из них уменьшить в 4 раза, а расстояние между ними уменьшить в 2 раза?</p> <p>1) Уменьшится в 8 раз 2) Уменьшится в 2 раза 3) Уменьшится в 16 раз 4) Не изменится</p>	ОПК-1.В.1
51	<p>Что из перечисленного является особенностью силовых линий магнитного поля?</p> <p>1) Силовые линии магнитного поля всегда замкнутые 2) Магнитные силовые линии начинаются на магнитных и заканчиваются на электрических зарядах 3) Магнитные силовые линии начинаются и заканчиваются на магнитных зарядах 4) Магнитные силовые линии начинаются и заканчиваются на электрических зарядах</p>	ОПК-1.3.1
52	<p>Сделайте вывод, какой геометрической фигурой можно описать траекторию движения заряженной частицы, двигающейся под некоторым углом ($0^\circ < \alpha < 90^\circ$) к линиям магнитной индукции.</p> <p>1) Окружность 2) Парабола 3) Гипербола 4) Спираль</p>	ОПК-1.В.1
53	<p>Оцените степень поляризации Р света, если свет представляет собой смесь естественного света с плоскополяризованным. Интенсивность поляризованного света в луче равна интенсивности естественного света.</p> <p>1) 25% 2) 35% 3) 50%</p>	ОПК-1.В.1

	4) 75%	
54	<p>Рассчитайте показатель преломления вещества, если скорость света при переходе луча из воздуха в некоторое вещество уменьшилась на 20%.</p> <p>1) 1.2 2) 1.25 3) 0.2 4) 2.2</p>	ОПК-1.У.1
55	<p>Рассчитайте угол между оптическими осями поляризатора и анализатора. При прохождении скрещенных поляризатора и анализатора интенсивность света уменьшилась в 4 раза.</p> <p>1) 60° 2) 45° 3) 30° 4) 90°</p>	ОПК-1.У.1
56	<p>Проанализируйте, как изменится величина магнитной индукции на оси длинного соленоида, если ток в нем увеличить в 4 раза, а плотность намотки витков уменьшить в 2 раза.</p> <p>1) Увеличится в 2 раза 2) Увеличится в 9 раз 3) Уменьшится в 9 раз 4) Уменьшится в 3 раза</p>	ОПК-1.У.1
Семестр 3		
57	<p>Укажите, какое тело является абсолютно черным телом.</p> <p>1) Поглощает все падающее на него излучение 2) Отражает все падающее на него излучение 3) Излучает в рентгеновском диапазоне 4) Излучает в видимом диапазоне</p>	ОПК-1.3.1
58	<p>У какого из тел отражательная способность близка к нулю?</p> <p>1) Прозрачного 2) Зеркального 3) Матового 4) Черного</p>	ОПК-1.3.1
59	<p>Оцените, во сколько раз увеличилась энергетическая светимость абсолютно черного тела при его нагревании с $T_1 = 1000 \text{ К}$ до $T_2 = 3000 \text{ К}$.</p> <p>1) В 72 раза 2) В 81 раз 3) В 88 раз 4) В 64 раза</p>	ОПК-1.В.1
60	<p>Выберите, какая формула наиболее точно описывает спектральную плотность энергетической светимости абсолютно черного тела?</p> <p>1) Формула Ферми-Дирака</p>	ОПК-1.3.1

	2) Формула Бозе-Эйнштейна 3) Формула Планка 4) Формула Рэлея-Джинса	
61	Какое излучение является равновесным? 1) Альфа-, бета-, гамма-излучения 2) Тепловое излучение 3) Лазерное излучение в видимом и инфракрасном диапазонах 4) Тормозное рентгеновское излучение	ОПК-1.3.1
62	Укажите закон, который определяет положение максимума излучательной способности абсолютно черного при заданной абсолютной температуре. 1) Закон Стефана-Больцмана 2) Первый закон Вина 3) Закон Кирхгофа 4) Закон Малюса	ОПК-1.3.1
63	Укажите формулу, определяющую энергию светового кванта: 1) $E = (m \cdot c^2)/2$ 2) $E = h \cdot c$ 3) $E = h \cdot \lambda$ 4) $E = h \cdot \nu = h \cdot \lambda / c$	ОПК-1.3.1
64	Проанализируйте, как изменяется сила тока насыщения при фотоэффекте в случае уменьшения светового потока падающего света постоянной длины волны. 1) Уменьшается 2) Сначала уменьшается, затем увеличивается 3) Сначала увеличивается, затем уменьшается 4) Сначала остается постоянной, а затем уменьшается	ОПК-1.У.1
65	Проанализируйте, что произойдет с кинетической энергией фотоэлектронов, если, не меняя частоты падающего света, увеличить его интенсивность в 2 раза? 1) Уменьшится в 2 раза 2) Увеличится в 4 раза 3) Не изменится 4) Увеличится в 2 раза	ОПК-1.У.1
66	Оцените величину красной границы фотоэффекта (в герцах) для катода, изготовленного из вольфрама толщиной 2 мм. Катод покрыт слоем оксида бария. Работа выхода электронов с поверхности катода равна 2 эВ. Постоянная Планка – $h = 6.6 \cdot 10^{-34}$ Дж*с. Заряд электрона – $e = 1.6 \cdot 10^{-19}$ Кл. 1) $3.2 \cdot 10^{15}$ Гц 2) $4.8 \cdot 10^{15}$ Гц 3) $4.8 \cdot 10^{14}$ Гц 4) $4.8 \cdot 10^{13}$ Гц	ОПК-1.В.1
67	Каким образом зависит работа выхода электрона с поверхности катода из кадмия от частоты падающего света?	ОПК-1.3.1

	<p>1) Прямо пропорционально частоте 2) Пропорционально ускоряющему напряжению 3) Пропорционально квадрату частоты 4) Не зависит от частоты</p>	
68	<p>Проанализируйте, будет ли наблюдаться фотоэффект, если пластинку из лантана облучать светом с длиной волны 600 нм? Работа выхода электрона из лантана равна 3.3 эВ.</p> <p>1) Фотоэффект возможен, если катод нагреть до температуры 347 К 2) Не будет 3) Фотоэффект возможен, если дополнительно приложить к пластинке ускоряющую разность потенциалов величиной не менее 1 В 4) Фотоэффект возможен с вероятностью $p \approx 0.5$</p>	ОПК-1.У.1
69	<p>Оцените, от каких величин зависит сила светового давления с квантовой точки зрения: А) Числа фотонов в световом пучке; Б) Энергии фотона; В) Коэффициента отражения поверхности.</p> <p>Ответ: 1) А, В 2) А, Б, В 3) Б, В 4) А, Б</p>	ОПК-1.У.1
70	<p>Проанализируйте, в каких областях спектра электромагнитных волн возможно наблюдение эффекта Комптона.</p> <p>1) Видимый диапазон 2) Радиодиапазон 3) Терагерцовый диапазон 4) Рентгеновский диапазон и гамма-излучение</p>	ОПК-1.У.1
71	<p>Сделайте вывод о величине минимального обратного напряжения, при котором полностью прекращается фототок. Условие: энергия фотонов равна 6.5 эВ, а фотокатод изготовлен из лития, работа выхода которого составляет 2.5 эВ.</p> <p>1) 4 В 2) 9 В 3) 6.5 В 4) 2.5 В</p>	ОПК-1.В.1
72	<p>Оцените, во сколько раз давление света, падающего перпендикулярно идеально зеркальной поверхности, больше давления света, падающего перпендикулярно идеально черной поверхности.</p> <p>1) 2 2) 1 3) 1.5</p>	ОПК-1.В.1

	4) 3	
73	<p>Каким образом импульс фотона связан с длиной волны?</p> <p>1) Импульс прямо пропорционален длине волны 2) Импульс прямо пропорционален квадрату длины волны 3) Импульс обратно пропорционален длине волны 4) Импульс прямо пропорционален корню квадратному от длины волны</p>	ОПК-1.3.1
74	<p>В какой области спектра электромагнитного излучения импульс фотона имеет минимальное значение?</p> <p>1) Инфракрасное излучение 2) Терагерцовое излучение 3) Рентгеновское излучение 4) Радиоизлучение</p>	ОПК-1.3.1
75	<p>Проанализируйте, какое из приведенных высказываний противоречит квантовой теории света:</p> <p>1) Интенсивность света не зависит от плотности потока фотонов и их энергии 2) Свет может излучаться и распространяться только отдельными порциями – квантами 3) Каждому из квантовых состояний, в котором находится атомная система, соответствует определенный уровень энергии 4) Для частицы не могут быть одновременно точно измерены координаты и импульс</p>	ОПК-1.У.1
76	<p>Укажите, в чем заключается смысл первого постулата Бора.</p> <p>1) Утверждение о существовании стационарных состояний, в которых атом не излучает и не поглощает энергии 2) Разность энергий двух стационарных состояний равна энергии излучаемого или поглощаемого кванта света 3) В атоме электроны движутся по орбитам, близким к круговым 4) Атом состоит из положительно заряженного ядра и отрицательно заряженных электронов</p>	ОПК-1.3.1
77	<p>Выберите, какое из приведенных ниже высказываний правильно описывает способность атомов к излучению и поглощению энергии: «Атомы могут ...»</p> <p>1) Поглощать и излучать лишь некоторый дискретный набор значений энергии 2) Излучать и поглощать любую порцию энергии 3) Излучать либо дискретный набор значений энергии, либо любую порцию энергии 4) Излучать любую порцию энергии, а поглощать лишь некоторый дискретный набор значений энергии</p>	ОПК-1.3.1
78	<p>Укажите, к какому диапазону излучения относятся переходы из серии Бальмера в атоме водорода.</p> <p>1) Тепловое излучение</p>	ОПК-1.3.1

	<p>2) Рентгеновское излучение 3) Гамма излучение 4) Видимый свет</p>	
79	<p>Проанализируйте, как изменилась энергия атома водорода при излучении им фотона с длиной волны $\lambda = 4.86 \cdot 10^{-7}$ м.</p> <p>1) Увеличилась на 4.86 эВ 2) Уменьшилась на 2.55 эВ 3) Уменьшилась на 4.86 эВ 4) Увеличилась на 9.72 эВ</p>	ОПК-1.У.1
80	<p>Оцените разность энергий основного и возбужденного состояния (в эВ). Дано: электрон в атоме перешел из возбужденного состояния в основное, и при данном переходе произошло излучение фотона с длиной волны 650 нм.</p> <p>1) 0,4 эВ 2) 1,9 эВ 3) 1,2 эВ 4) 2,2 эВ</p>	ОПК-1.В.1
81	<p>Укажите, в чём заключается гипотеза де Бройля:</p> <p>1) Любые микрочастицы наряду с корпускулярными обладают волновыми свойствами 2) Атом не может содержать более двух электронов, находящихся в одинаковых стационарных состояниях, определяемых набором четырех квантовых чисел 3) Одновременно невозможно с высокой точностью задать координаты и импульс микрочастицы 4) Энергия испускается и поглощается не непрерывно, а отдельными квантами</p>	ОПК-1.3.1
82	<p>Выберите утверждение, наиболее правильно соответствующее гипотезе де Бройля:</p> <p>1) Микрочастицы могут проявлять волновые свойства 2) Электромагнитные волны имеют свойства частиц 3) У каждой частицы существует античастица 4) Ядро атома состоит из кварков</p>	ОПК-1.3.1
83	<p>Рассчитайте длину волны де Бройля для электрона, движущегося со скоростью 3.6 км/с. Масса электрона $m_e = 9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, заряд электрона $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19}$ Кл.</p> <p>1) 1.6 мкм 2) 2.6 м 3) 201 нм 4) 3.6 мкм</p>	ОПК-1.У.1
84	<p>Укажите количество значений, которые может принимать магнитное квантовое число m при данном значении орбитального квантового числа l?</p> <p>1) $2l + 1$ 2) $3l + 1$</p>	ОПК-1.3.1

	3) $l - 1$; 4) l	
85	Укажите, что определяет главное квантовое число n . 1) Энергетические уровни электрона в атоме 2) Величину момента импульса электрона в атоме 3) Проекцию орбитального момента импульса электрона на заданное направление 4) Величину момента импульса электрона в заданном направлении	ОПК-1.3.1
86	Укажите, что определяет магнитное квантовое число m . 1) Орбитальный механический момент электрона в атоме 2) Энергию стационарного состояния электрона в атоме 3) Величину момента импульса электрона в заданном направлении 4) Энергетические уровни электрона в атоме	ОПК-1.3.1
87	В честь кого назван эффект расщепления уровней энергии атома во внешнем электрическом поле? 1) Эйнштейна и де Хааса 2) Штарка 3) Эттингсгаузена 4) Ааронова-Бома	ОПК-1.3.1
88	Как называют линии в спектре комбинационного рассеяния с частотами, меньшими частоты падающего света? 1) Оранжевыми спутниками 2) Антистоксовыми спутниками 3) Стоксовыми спутниками 4) Антагонистическими спутниками	ОПК-1.3.1
89	Поясните физический смысл волновой функции. 1) Волновая функция пропорциональна энергии частицы 2) Произведение волновой функции на комплексно-сопряженное выражение равно плотности вероятности обнаружения частицы. 3) Волновая функция обратно пропорциональна длине волны де Бройля 4) Волновая функция представляет собой кинематический закон движения микрочастицы $x=x(t)$ в неявной форме.	ОПК-1.3.1
90	Выберите верную формулировку соотношения неопределенностей Гейзенберга: 1) $\Delta E \cdot \Delta t \geq h$ 2) $\Delta z \cdot \Delta t \geq h$ 3) $\Delta p \cdot \Delta m \geq h$ 4) $\Delta y \cdot \Delta t \geq h$	ОПК-1.3.1
91	Укажите, какие частицы являются фермионами.	ОПК-1.3.1

	<p>1) Электрически заряженные частицы. 2) Электрически нейтральные частицы. 3) Все частицы с полуцелым спином. 4) Электрически заряженные частицы с целым спином.</p>	
92	<p>Как называется твердое тело, у которого валентная зона полностью заполнена, зона проводимости – полностью свободна, а ширина запрещенной зоны велика по сравнению с энергией теплового движения?</p> <p>1) Проводник 2) Диэлектрик 3) Полупроводник 4) Примесный полупроводник</p>	ОПК-1.3.1
93	<p>Какую размерность имеет постоянная Планка в системе СИ?</p> <p>1) Дж*с 2) Дж/с 3) Дж/м 4) Дж/эВ</p>	ОПК-1.3.1
94	<p>Какая внесистемная единица используется для измерения энергии микрочастиц?</p> <p>1) эВ 2) Å 3) кКал 4) эрг</p>	ОПК-1.3.1
95	<p>Оцените, какой смысл имеет соотношение неопределенностей Гейзенберга для энергии частицы и времени пребывания ее в состоянии с данной энергией?</p> <p>1) Энергия прямо пропорциональна времени 2) Энергия обратно пропорциональна времени 3) Энергия и время могут быть измерены одновременно со сколь угодно высокой точностью 4) Чем больше неопределенность энергии, тем меньше неопределенность времени</p>	ОПК-1.В.1
96	<p>В ходе измерения с достаточно высокой точностью была определена x-составляющая импульса электрона. Объясните, что из этого следует, руководствуясь соотношениями неопределенностей Гейзенберга.</p> <p>1) Время жизни и энергия электрона имеют существенную неопределенность 2) Координата x электрона не может быть определена с высокой точностью 3) Все координаты электрона полностью неопределенные 4) y- и z-составляющие импульса электрона имеют строго определенное значение</p>	ОПК-1.У.1
97	<p>Как называется состояние электрона в атоме, соответствующее</p>	ОПК-1.3.1

	<p>минимальному возможному значению его энергии?</p> <p>1) Возбужденное состояние 2) Метастабильное состояние 3) Основное состояние 4) Валентное состояние</p>	
98	<p>В чем заключается туннельный эффект?</p> <p>1) В волновом характере движения микрочастицы в периодическом потенциале 2) В корпускулярном поведении электромагнитного излучения при прохождении его через узкое отверстие 3) В нахождении частицы сразу в нескольких точках пространства одновременно 4) В прохождении микрочастицы через потенциальный барьер, когда энергия частицы меньше высоты этого барьера</p>	ОПК-1.3.1
99	<p>Какие подвижные частицы или квазичастицы являются носителями заряда в полупроводниках?</p> <p>1) Электроны 2) Протоны 3) Электроны и дырки 4) Ионы</p>	ОПК-1.3.1
100	<p>В результате радиоактивного распада заряд ядра увеличился на $+2e$. Проанализируйте ситуацию и определите, какого типа превращение произошло в указанном случае.</p> <p>1) Два β-распада 2) α-распад 3) γ-распад 4) К-захват</p>	ОПК-1.У.1
Вопросы для проверки остаточных знаний		
101	<p><i>Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Укажите, что из перечисленного <u>не</u> является строгим условием для когерентности световых волн.</p> <p>1) Одинаковость амплитуд 2) Постоянство разности фаз 3) Равенство длин волн 4) Равенство частот</p> <p>Ответ: 1) Одинаковость амплитуд, поскольку для устойчивой интерференционной картины необходимы равенство длин волн (а, следовательно, и частот) и постоянство разности фаз.</p>	ОПК-1
102	<p><i>Прочитайте текст, выберите правильные варианты ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Укажите, какие из перечисленных ниже наборов трех квантовых чисел в атоме являются допустимыми.</p>	

	<p>1) $n = 1, l = 0, m = 0$ 2) $n = 0, l = 0, m = 0$ 3) $n = 2, l = 0, m = 0$ 4) $n = 2, l = 1, m = -1$</p> <p>Ответ: 1, 3 и 4, поскольку главное квантовое число n не может иметь нулевое значение.</p>									
103	<p><i>Прочитайте текст и установите соответствие. К каждой позиции, данной в левом столбце, подберите позицию из правого столбца:</i></p> <p>Установите соответствие между характером движения и действующей на тело силой.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Движение</th> <th>Сила</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1) Равномерное прямолинейное</td> <td>А) Центростремительная</td> </tr> <tr> <td>2) Равноускоренное прямолинейное</td> <td>Б) Постоянная</td> </tr> <tr> <td>3) Равномерное вращение</td> <td>В) Равная нулю</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ответ: 1-В, 2-Б, 3-А</p>	Движение	Сила	1) Равномерное прямолинейное	А) Центростремительная	2) Равноускоренное прямолинейное	Б) Постоянная	3) Равномерное вращение	В) Равная нулю	
Движение	Сила									
1) Равномерное прямолинейное	А) Центростремительная									
2) Равноускоренное прямолинейное	Б) Постоянная									
3) Равномерное вращение	В) Равная нулю									
104	<p><i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность букв слева направо:</i></p> <p>Расположите перечисленные ниже тела в порядке возрастания их момента инерции. Массы и характерные размеры тел считать одинаковыми.</p> <p>А) Шар Б) Тонкое кольцо В) Цилиндр</p> <p>Ответ: АВБ</p>									
105	<p><i>Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ:</i></p> <p>Объясните, как изменится сила тока через проводник, если при неизменной разности потенциалов на его концах и постоянной толщине проводника увеличить его длину.</p> <p>Ответ: При увеличении длины проводника возрастает его сопротивление, а с ростом сопротивления, в соответствии с законом Ома, уменьшается сила тока.</p>									

Примечание. Система оценивания тестовых заданий различного типа:

1) **Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из четырех предложенных и обоснованием выбора** считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

2) **Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развернутым обоснованием выбора** считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе

ответов. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

3) **Задание закрытого типа на установление соответствия** считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца). Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов

4) **Задание закрытого типа на установление последовательности** считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр. Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом, если допущены ошибки или ответ отсутствует – 0 баллов.

5) **Задание открытого типа с развернутым ответом** считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте. Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла, если допущена одна ошибка \ неточность \ ответ правильный, но не полный – 1 балл, если допущено более 1 ошибки \ ответ неправильный \ ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий.

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Задание к выполнению практической работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы практических работ приведены в табл. 5 данной программы.

Практические занятия проводятся в виде обсуждения основных типов задач, связанных с теоретическими вопросами, рассматриваемыми в лекционном курсе и в виде разбора вопросов, которые могут возникнуть у студентов при освоении материала.

Методические указания по проведению практических занятий приведены в следующих пособиях, имеющихся в библиотеке ГУАП в напечатанном и электронном виде:

1. Механика. Колебания и волны. Термодинамика. Сборник задач // И.И. Коваленко, Е.Н. Котликов, Н.П. Лавровская, Ю.А. Новикова, В.К. Прилипко, Е.В. Рутьков, Ю.Н. Царев. СПбГУАП, 2018. 67 с.

2. Электричество. Магнетизм. Оптика. Сборник задач. // В.М. Андреев, И.И. Коваленко, Е.Н. Котликов, И.П. Кректунова, Н.П. Лавровская, Н.Н. Литвинова, Ю.А. Новикова, М.О. Первушина, В.К. Прилипко, Г.В. Терещенко, А.Н. Холодилов, Ю.Н. Царев, Б.Ф. Шифрин. СПбГУАП, 2019. 78 с.

3. Квантовая физика. Сборник задач // И.И. Коваленко, Е.Н. Котликов, Н.П. Лавровская, Н.Н. Литвинова, Г.Л. Плехоткина, В.К. Прилипко, Е.В. Рутьков, Ю.Н. Царев. СПбГУАП, 2015. 58 с.

Структура и форма отчета о практической работе

Отчет о практической работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название практической работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Требования к оформлению отчета о практической работе

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/regdocs/docs/uch>

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы.

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется по календарному учебному графику. Сроки контрольных мероприятий и сроки подведения итогов отображаются в рабочих учебных планах на семестр. Обучающийся должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные на данный семестр, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентами по результатам текущего контроля.

Основными формами текущего контроля знаний, обучающихся являются: устный опрос на лекционных или практических занятиях; защита лабораторных работ. Средствами текущего контроля знаний, обучающихся могут быть: беседы преподавателя и обучающегося; контрольные вопросы и задания. Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах не ниже минимальной оценки, установленной преподавателем по данному мероприятию.

Ликвидация задолженности, образовавшейся в случае пропуска обучающимся занятий без уважительной причины, отказа, обучающегося от ответов на занятиях, неудовлетворительного ответа, обучающегося на занятиях, неудовлетворительного выполнения контрольных, лабораторных и практических работ может осуществляться на индивидуальных консультациях.

Результаты текущего контроля успеваемости обучающихся служат основой для промежуточной аттестации: получения зачета по учебной дисциплине или допуска к дифференциальному зачету или экзамену по учебной дисциплине.

В течение семестра для допуска к дифференциальному зачету или экзамену студенту необходимо сдать не менее 75% лабораторных и практических работ, выполнить тестирование в системе дистанционного обучения ГУАП <https://lms.guap.ru> не ниже оценки «удовлетворительно». В случае невыполнения вышеизложенного студент, при успешном прохождении промежуточной аттестации, не может получить аттестационную оценку выше «удовлетворительно».

11.4. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Основными ориентирами при подготовке к промежуточной аттестации по дисциплине являются конспект лекций и перечень рекомендуемой литературы. При подготовке к сессии обучающемуся рекомендуется так организовать учебную работу, чтобы перед первым днем начала сессии были сданы и защищены все лабораторные работы. Основное в подготовке к сессии – это повторение всего материала курса, по которому необходимо пройти аттестацию. При подготовке к сессии следует весь объем

работы распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки, контролировать каждый день выполнения работы.

Система оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с руководящим документом организации РДО ГУАП. СМК 3.76 «Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов и аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в ГУАП» https://docs.guap.ru/guap/2020/sto_smk-3-76.pdf.