

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ЕТИ _____



Л.А. Петрова
Ф.И.О.

Л.А. Петрова
подпись
« 02 » *Июля* 2020 год

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: Б.1.Б.10. Физика
код и наименование дисциплины

Направление подготовки /специальность 16.03.03. Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения
код и наименование направления подготовки /специальности

Направленность/специализация Холодильная техника и технология
наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы




Квалификация выпускника бакалавр
указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО

Кафедра - разработчик: кафедра общей и прикладной физики
название кафедры - разработчика рабочей программы

Мурманск
2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

Часть 1	профессор, доцент должность	общей и прикладной физики кафедра	 подпись	В.С. Гнатюк, О.М. Сорокин И.О.Фамилия
Часть 2	профессор, доцент должность	общей и прикладной физики кафедра	 подпись	В.С. Гнатюк, О.М. Сорокин И.О.Фамилия
Часть 3	профессор, доцент должность	общей и прикладной физики кафедра	 подпись	В.С. Гнатюк, О.М. Сорокин И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
общей и прикладной физики 19.05.2020 г.
название кафедры

протокол № 7


подпись

В.С. Гнатюк
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

3. Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с выпускающей кафедрой по направлению подготовки /специальности.

Заведующий выпускающей кафедры технологического и холодильного оборудования
наименование кафедры

20.05.2020
дата


подпись

В.А. Похольченко
Ф.И.О.

Лист актуализации и изменений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.Б.10 Физика входящей в состав ОПОП по направлению подготовки/специальности 16.03.03 Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленности (профилю)/специализации Холодильная техника и технология, 2020 года начала подготовки.

Таблица 1 - Изменения и дополнения

№ п/п	Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части	Содержание дополнения или изменения	Основание для внесения дополнения или изменения	Дата внесения дополнения или изменения
1	Титульного листа, по тексту документа	Переименование типа образовательной организации ФГБОУ ВО «МГТУ» в ФГАОУ ВО «МГТУ»	1.Приказ Министерства науки и высшего образования №854 от 31.07.2020г. 2. Внесение изменений в компоненты ОПОП решением Ученого совета (протокол №3 от 30.10.2020)	30.10.2020
2	Методического обеспечения дисциплины			
3	Структуры и содержания ФОС			
4	Перечня лицензионного программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Обновление перечня ИСС	Обновление перечня баз данных и ИСС на сайте МГТУ	30.10.2020
5	Рекомендуемой литературы	Обновление списка	Обновление библиографического каталога Университета	30.10.2020

Дополнения и изменения внесены « 30 » октября 2020 г

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей, практик	Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации)						
1	2	3						
Б1.Б.10	Физика	<p>Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний в области физики., изучение основных физических явлений, законов, величин и их функциональных взаимосвязей.</p> <p>Задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики; ознакомление с методами физических исследований; ознакомление с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности.</p> <p>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</p> <p>Знать: основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</p> <p>Уметь: решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: кинематика, динамика, момент импульса, динамика вращательного движения, релятивистская механика, основы термодинамики, молекулярно-кинетическая теория, элементы физической кинетики, электростатика, постоянный электрический ток, магнитостатика, электромагнитная индукция, уравнения Максвелла, волновые свойства частиц, физика атомов, квантовые генераторы, квантовая статистика, проводимость металлов и проводников, контактные и термоэлектрические явления, атомное ядро, элементарные частицы.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОК-7, ОПК-4.</p> <p>Формы промежуточной аттестации:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;"><u>Очная форма обучения</u></td> <td style="width: 50%;"><u>Заочная форма обучения</u></td> </tr> <tr> <td>Семестр 1 – зачет</td> <td>1 курс – зачет</td> </tr> <tr> <td>Семестр 2 – экзамен</td> <td>2 курс – экзамен</td> </tr> </table>	<u>Очная форма обучения</u>	<u>Заочная форма обучения</u>	Семестр 1 – зачет	1 курс – зачет	Семестр 2 – экзамен	2 курс – экзамен
<u>Очная форма обучения</u>	<u>Заочная форма обучения</u>							
Семестр 1 – зачет	1 курс – зачет							
Семестр 2 – экзамен	2 курс – экзамен							

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения, утвержденного приказом Минобрнауки РФ 12.03.2015 № 198, учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения, направленности (профилю) Холодильная техника и технология 2020 года начала подготовки, утвержденного ученым советом МГТУ 27.03.2020 г., протокол № 8.

2. Цели и задачи учебной дисциплины.

Целью дисциплины «Физика» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 16.03.03 Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

Задачи: овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики; ознакомление с методами физических исследований; ознакомление с современной научной аппаратурой, усвоение физических законов и явлений, используемых в профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 16.03.03 Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Компетенция реализуется полностью	Знать: содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности. Уметь: планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности; самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности. Владеть: приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности. – технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.
2.	ОПК-4 Способностью использовать методы и средства метрологии для измерения физических величин, проводить сертификацию средств измерения,	Компетенция реализуется в части «использовать методы и средства метрологии для измерения физических величин»	Знать: физические явления и закономерности, являющиеся основой методов экспериментальных исследований, особенности и параметры оборудования, реализующие эти методы; Уметь: использовать знания физических явлений и закономерностей для выбора эффективных методов физического эксперимента, производить отбор аппаратуры, методик измерений, обрабатывать результаты измерений; Владеть: методиками использования исследовательской и измерительной аппаратуры, способностью

	использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации продукции.		самостоятельно проводить исследования по заданной методике, навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений.
--	---	--	--

4. Структура и содержание учебной дисциплины

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения					
	Очная			Заочная		
	Семестр		Всего часов	Курс		Всего часов
	1	2		1	2	
Лекции	18	18	36	2	2	6
Практические работы	16	16	32	2	2	6
Лабораторные работы	18	18	36	2	2	6
Самостоятельная работа, в том числе часы, выделяемые на выполнение курсовой работы (проекта)	92	56	148	134	129	263
Подготовка к промежуточной аттестации		36	36	4	9	13
Всего часов по дисциплине	144	144	288	144	144	288

Экзамен		1	1		1	1
Зачет/зачет с оценкой	1/-		1/-	1/-		1/-
Курсовая работа (проект)						
Количество расчетно-графических работ	2	2	4	1	1	2
Количество контрольных работ						
Количество рефератов						

<i>6.Квантовая физика</i>	4	6	4	15	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	30
6.1.Квантовые свойства электромагнитного излучения	1	2	1	3	-	-	-	-				6
6.2.Экспериментальные данные о структуре атомов	1	2	1	3	-	-	-	-				6
6.3.Элементы квантовой механики	1	-	1	3	-	-	-	-				6
6.4.Квантово-механическое описание атомов	1	-	1	3	-	-	-	-				6
6.5.Оптические квантовые генераторы	-	2	-	3	-	-	-	-				6
<i>7.Ядерная физика</i>	4	-	2	6	-	-	-	-	0,5	0,5	0,5	30
7.1.Элементы квантовой микрофизики	2	-	1	4	-	-	-	-				15
7.2.Элементарные частицы	2	-	1	2	-	-	-	-				15
<i>8.Физическая картина мира</i>		-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	9
Итого за II семестр	18	18	16	56	-	-	-	-	2	2	2	129
Всего	36	36	32	148	-	-	-	-	4	4	4	263

Таблица 5. - Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

Перечень компетенций	Виды занятий								Формы контроля
	Л	ЛР	ПЗ	КР/КП	р	к/р	РГР	СРС	
ОК - 7	+	+	+				+	+	Опрос на лекции, защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, проверка конспекта, зачет, зачет, экзамен
ОПК - 4	+	+	+				+	+	Опрос на лекции, защита лабораторной работы, устный ответ на практическом занятии, проверка конспекта, зачет, зачет, экзамен

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПЗ – практические занятия, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, РГР – расчетно-графическая работа, СРС – самостоятельная работа студентов

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1 КУРС, 1 СЕМЕСТР			
МЕХАНИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА			
Л 1	Изучение законов равноускоренного движения.	2	
Л 2	Проверка основного закона динамики вращательного движения.	2	
Л 3	Определение момента инерции маховика.	2	1
Л 4	Определение коэффициента вязкости жидкости по методу	2	

	Стокса.		
Л 5	Определение отношения теплоемкостей газа.	1	
Л 6	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела	2	
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО			
Л 7	Градуирование гальванометра и различные схемы его включения	1	
Л 8	Исследование полезной мощности и КПД источника.	2	1
Л 9	Измерение сопротивления при помощи моста Уитстона.	2	
Л 10	Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры	2	
Итого:		18*	2
1 КУРС, 2 СЕМЕСТР			
ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ			
Л 1	Изучение распределения магнитного поля соленоида и определение его индуктивности.	2	1
Л 2	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.	2	
Л 3	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	1	
Л 4	Определение точки Кюри ферромагнитных материалов	1	
КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ			
Л 5	Определение ускорения свободного падения тел с помощью физического маятника.	2	
Л 6	Изучение явления стоячих волн звуковых волн и определение скорости звука в воздухе.	1	
Л 7	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу	2	
Л 8	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	1	
Л 9	Изучение явления дифракции с помощью лазерного излучения.	1	1
Л 10	Изучение закона Малюса.	1	
Л 11	Качественный спектральный анализ.	2	
Л 12	Законы теплового излучения.	1	
Л 13	Изучение явления фотоэффекта с помощью вакуумного фотоэлемента.	1	
Итого:		18*	2
Итого за курс:		36	4

* 10 часов на выполнение лабораторных работ и 8 часов на защиты

Таблица 7. - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	2	3	4
1 семестр			
1.	<i>Механика</i>		1
1.1.	Кинематика	1	
1.2.	Динамика	1	
1.3.	Момент импульса	1	
1.4.	Энергия	1	

1.5.	Динамика вращательного движения	1	
1,6.	Элементы механики сплошных сред	1	
2.	<i>МКТ и термодинамика</i>		0,5
2,1	Феноменологическая термодинамика	2	
2.2.	Молекулярно - кинетическая теория	1	
2,3.	Элементы физической кинетики	1	
3.	<i>Электричество</i>		0,5
3.1.	Электростатика	2	
3.2.	Проводники в электрическом поле	1	
3.3.	Диэлектрики в электрическом поле	1	
3.4.	Постоянный электрический ток	2	2
	Итого за I семестр:	16	2
	2 семестр		
4.	<i>Электромагнетизм</i>		1
4.1.	Магнитостатика	1	
4.2.	Магнитное поле в веществе	1	
4.3.	Электромагнитная индукция	1	
4.4.	Уравнения Максвелла	1	
5	<i>Колебания и волны</i>		0,5
5.1.	Гармонические колебания	2	
5.2.	Волны	4	
6.	<i>Квантовая физика</i>		0,5
6.1.	Квантовые свойства электромагнитного излучения	1	
6.2.	Экспериментальные данные о структуре атомов	1	
6.3.	Элементы квантовой механики	1	
6.4.	Квантово - механическое описание атомов	1	
7.	<i>Ядерная физика</i>		
7.1	Элементы квантовой микрофизики	1	
7.2	Элементарные частицы	1	
	Итого за II семестр:	16	2
	Итого за курс:	32	4

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Учебным планом не предусмотрено.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины «Физика»:

1. Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине «Физика» для направления подготовки 16.03.03. Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для направления подготовки 16.03.03. Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения.
3. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для направления подготовки 16.03.03. Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения.
4. Методические указания к выполнению РГР по дисциплине «Физика» для направления подготовки 16.03.03. Холодильная и криогенная техника и системы жизнеобеспечения.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е и другие ранние изд., стер. - Москва: Академия, 2012, 2010, 2008 - 2004. - 557, [1] с.: ил. - (Высшее профессиональное образование).
2. Курс физики: учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва: Высш. шк., 2002. - 718 с.: ил.
3. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 356 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/95163>. - Загл. с экрана.
4. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 468 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/100927>. - Загл. с экрана.
5. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 308 с. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/98247>. - Загл. с экрана.
6. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, 7-е перераб. и доп. - Москва: Физматлит, 2009, 2006, 2005, 2003, 2001. - 640 с.

Дополнительная литература

7. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2005. - 327 с.
8. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 292 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/103195>. - Загл. с экрана.
9. Иродов, И.Е. Механика. Основные законы [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. - 312 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94115>. - Загл. с экрана.
10. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. - 210 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/84090>. - Загл. с экрана.
11. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. - 322 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94160>. - Загл. с экрана.
12. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2015. - 265 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/66334>. - Загл. с экрана.
13. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы: учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Москва: Издательство «Лаборатория знаний», 2017. - 261 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/94103>. - Загл. с экрана.
14. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике: Учебное пособие [Электронный ресурс]: учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 420 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99230>. - Загл. с экрана.

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com>
 2. <http://ito.edu.ru/>
 3. <http://window.edu.ru>
 4. <http://www.edu.ru>
 5. <http://www.wikiznanie.ru>
 6. <http://dic.academic.ru>
-

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа.

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8. - Материально-техническое обеспечение

№ п./п.	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	№ 317 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: 1. Проектор Acer P 5271 (стационарный) 2. Трансляционный усилитель РАМ-60 3. Акустическая система CS-710 4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (M) 5. Динамический микрофон MD-110
2.	№ 417 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: 1. Toshiba TDP-TV355 (стационарный) 2. Трансляционный усилитель РАМ-60 3. Акустическая система CS-710 4. Радиомикрофон dB Technologies 860 R (M) 5. Динамический микрофон MD-110
3.	№ 523 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Проектор TOSHIBA XC2200 LCD Ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron(R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ Проекционный экран «Projecta» на штативе «Picture King» Посадочных мест – 45
4.	№ 525 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами Посадочных мест – 33
5.	№ 519 В Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и плакатами Посадочных мест – 35
6.	№ 533 В Учебная аудитория для проведения	Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:

	<p>лабораторных занятий «Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики»</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осциллограф Н-313 (1 шт.). 2. Вольтметр Ц 4281 (1 шт.). 3. Весы ВЛГЭ-150 (1 шт.). 4. Холодильник однодверный Nord ДХ-403-010 (1 шт.). 5. Микрометр 25 мм (1шт.). 6. Микрометр 34480-25 (2 шт). 7. Штангенциркуль 150 мм (5 шт). 8. ЛАТР 250В, 10А (1 шт.). 9. Гигрометр психрометрический ВИТ-1 (1 шт.). 10. Психрометр М-34 № 6142 (1 шт.). 11. Генератор звуковой ГЗШ-63 (1 шт.). 12. Счетчик-секундомер учебный (б/н.) (1 шт.) 13. Электронный секундомер КВАРЦ № 1331744 (1 шт.). 14. Секундомеры электромеханические (б/н) (3 шт.). 15. Секундомер электронный СЭЦ-10000Щ (3 шт.). 16. Установка Лермонтова для изучения деформации растяжения (1 шт.) 17. Установка для определения коэффициента динамической вязкости воздуха (1 шт.) 18. Установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний (1 шт.) 19. Установка для изучения стоячих волн в воздухе (1 шт.) 20. Установка для определения отношения c_p/c_v теплоемкостей газа (1 шт.) 21. Установка для определения модуля сдвига с помощью крутильного маятника (1 шт.) 22. Установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника (1 шт.) 23. Установка для проверки основного закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека (1 шт.) 24. Установка для определения момента инерции маховика (1 шт.) 25. Установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда (1 шт.) 26. Установка для определения коэффициента теплопроводности твердых тел (1 шт.) 27. Установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха (1 шт.) 28. Установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом (1 шт.) 29. Установка для определения коэффициента вязкости жидкости по методу Стокса (1 шт.) 30. Установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения (1 шт.) 31. Установка для определения термического коэффициента расширения металлов (1 шт.) 32. Установка для определения коэффициента теплопроводности сыпучих тел (1 шт.) <p>Посадочных мест – 32</p>
7.	<p>№ 532 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электричества»</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Амперметры (17 шт.). 2. Вольтметры (9 шт). 3. Потенциометр (4 шт.). 4. Магазин сопротивлений (5 шт.). 5. Блок питания (2 шт.). 6. Мост постоянного тока МО-62 (1 шт.). 7. Тангенс-буссоль (1 шт.). 8. Гальванометр (5 шт.). 9. Вольтметр электростатический (1 шт.).

		<p>10. Баллистический гальванометр (1 шт.).</p> <p>11. Установка для определения удельного заряда электрона методом магнетрона (1 шт.)</p> <p>12. Установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов (1 шт.)</p> <p>13. Установка для определения постоянной термопары (2 шт.)</p> <p>14. Установка для определения температуры Кюри (1 шт.)</p> <p>15. Установка для измерения сопротивления при помощи моста Уитстона (1 шт.)</p> <p>16. Установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла (1 шт.)</p> <p>17. Установка для проверки правил Кирхгофа (1 шт.)</p> <p>18. Установка для изучения распределения магнитного поля соленоида (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 40</p>
8.	№ 519 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория электромагнетизма»	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <p>1. Модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик», осциллограф электронный, мультиметр цифровой М890G (1 шт.)</p> <p>2. Модуль ФПЭ-03 «Удельный заряд электрона», модуль питания, миллиамперметр (1 шт.)</p> <p>3. Модуль ФПЭ-04 «Магнитное поле соленоида», модуль питания, мультиметр цифровой М890G, соленоид, шток со шкалой (1 шт.)</p> <p>4. Модуль ФПЭ-05 «Взаимоиндукция», генератор звуковой, осциллограф электронный (1 шт.)</p> <p>5. Модуль ФПЭ-06 «Ток в вакууме», модуль питания, мультиметр цифровой М890G (1 шт.)</p> <p>6. Модуль ФПЭ-07 «Явление гистерезиса», осциллограф электронный, генератор сигналов функциональный Г6-46 (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 35</p>
9.	№ 530 В Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория оптики и атомной физики»	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и оборудованием для выполнения лабораторных работ:</p> <p>1. Сахариметр СУ-4 (1 шт.)</p> <p>2. Монохроматор (1 шт.)</p> <p>3. Лазер (1 шт.)</p> <p>4. Пирометр (1 шт.)</p> <p>5. Гониометр (1 шт.)</p> <p>6. Микроскоп (1 шт.)</p> <p>7. Рефрактометр УРЛ-1 (1 шт.)</p> <p>8. Источник питания (8 шт.)</p> <p>9. Лампа ртутная (2 шт.)</p> <p>10. Набор спектральных трубок с источником питания (2 шт.)</p> <p>11. Индикатор водородный спектральный (2 шт.)</p> <p>12. Лампа галогеновая (1 шт.)</p> <p>13. Установка для проведения лабораторной работы «Изучения закона Малюса» (1 шт.)</p> <p>14. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение явления фотоэффекта» (1 шт.)</p> <p>15. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение фоторезисторов» (1 шт.)</p> <p>16. Установка для проведения лабораторной работы «Изучение дифракционной решетки» ФПВ-05-3-5 (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 24</p>
10.	№ 523 В Учебная аудитория для проведения	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, аудиторной доской и комплектом учебного оборудования для выполнения лабораторных</p>

	лабораторных занятий «Лаборатория волновой и квантовой оптики»	работ по оптике (рассчитан на выполнение 4-х лабораторных работ): 1. Геометрическая оптика. Определение фокусного расстояния рассеивающей линзы (1 шт.) 2. Изучение явлений, обусловленных дифракцией (1 шт.) 3. Изучение поляризации света (1 шт.) 4. Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента (1 шт.) Посадочных мест – 45
11.	№ 525 Ва Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации и самостоятельной работы	Укомплектовано специализированной мебелью и компьютерами для выполнения виртуальных лабораторных работ, объединенными в локальную вычислительную сеть с доступом к интернету, электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета: 1. компьютеры Intel(R) Celeron(R) CPU 2.00GHz, RAM 2 Гб 2. мониторы LCD 19" ViewSonic VA1932wa Посадочных мест – 35

Таблица 9. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации, очная форма обучения (промежуточная аттестация - экзамен)

Текущий контроль				
№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
1.	Выполнение лабораторных работ и оформление отчета	10	14	2-18 недели
2.	Защита лабораторных работ	12	16	2-18 недели
3.	Выполнение РГР №1	12	15	12-18 недели
4.	Выполнение РГР №2	12	15	4-10 недели
5.	Защита РГР	10	14	12-18 недели
6.	Своевременная сдача контрольных точек	4	6	2-18 недели
ИТОГО		60	80	
Обучающийся считается неаттестованным , если:				
1) он не набрал минимальное зачетное количество баллов (в этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля); И (ИЛИ)				
2) не выполнена хотя бы одна из контрольных точек.				
Промежуточная аттестация				
1.	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
	Оценка «3» – 10 баллов; Оценка «4» – 15 баллов; Оценка «5» – 20 баллов.			
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	

Таблица 10. - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации, очная форма обучения (промежуточная аттестация – «зачет»)

Текущий контроль				
№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
1.	Выполнение лабораторных работ и оформление отчета	10	14	2-18 недели
2.	Защита лабораторных работ	10	16	2-18 недели
3.	Выполнение РГР №1	10	15	12-18 недели
4.	Выполнение РГР №2	10	15	4-10 недели
5.	Защита РГР	10	14	12-18 недели
6.	Итоговый тест	6	20	18 неделя
7.	Своевременная сдача контрольных точек	4	6	2-18 недели
ИТОГО за работу в семестре		60	100	
Промежуточная аттестация «зачет с оценкой»				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		60	100	Зачетная неделя
Обучающийся считается неаттестованным , если:				
3) он не набрал минимальное зачетное количество баллов (в этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля);				
И (ИЛИ)				
4) не выполнена хотя бы одна из контрольных точек.				
Если обучающийся выполнил все контрольные точки (по каждой точке набрал не меньше минимального количества баллов), то он считается аттестованным с оценкой согласно шкале баллов для определения итоговой оценки:				
91–100 баллов – оценка «5»;				
81–90 баллов – оценка «4»;				
60–80 баллов – оценка «3».				
Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетку обучающегося.				

Таблица 11. – Технологическая карта дисциплины для заочной формы обучения (промежуточная аттестация - зачет)

Текущий контроль				
№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
Все контрольные точки обязательны для выполнения. Если по какой-либо точке набрано меньше указанного минимального количества баллов, то точка считается невыполненной.				
1.	Выполнение лабораторных работ (3 л/р).	14	21	по расписанию
	Обязательным считается выполнение 3 лабораторных работ (по 7 балла за каждую)			
2.	Защита лабораторных работ (3 работы).	10	15	по расписанию
	Обязательным считается защита 3-х лабораторных работ: «отлично» – 5·у баллов, «хорошо» – 4·у балла, «удовлетворительно» – 3·у балла, где у=0,375 – коэффициент значимости.			
3.	Выполнение РГР (2 РГР).	30	36	2–15 недели
4.	Защита РГР	6	8	16–18 недели
	«Отлично» – 5 баллов, «хорошо» – 4 балла, «удовлетворительно» – 3 балла.			
Итоговые баллы по текущему		60	80	17–18 неделя

контролю за 1 курс.				
Обучающийся <u>не допускается</u> к промежуточной аттестации (зачету), если:				
1) он не набрал минимальное зачетное количество баллов (в этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля);				
и (или)				
2) не выполнена хотя бы одна из контрольных точек.				
Итоговый контроль				
1.	Зачетный тест	5	20	Экзаменационная сессия
Итоговое количество баллов по дисциплине.		65	100	

Таблица 12. – Технологическая карта дисциплины для заочной формы обучения (промежуточная аттестация – «экзамен»)

Текущий контроль				
№	Контрольные точки	Оценка в баллах		График прохождения (недели сдачи)
		min	max	
1.	Выполнение лабораторных работ и оформление отчета	10	15	2-18 недели
2.	Защита лабораторных работ	16	20	2-18 недели
3.	Выполнение РГР	10	15	12-18 недели
5.	Защита РГР	20	24	12-18 недели
6.	Своевременная сдача контрольных точек	4	6	2-18 недели
ИТОГО		60	80	
Обучающийся считается неаттестованным , если:				
5) он не набрал минимальное зачетное количество баллов (в этом случае, ему предоставляется возможность повысить рейтинг до минимального зачетного путем ликвидации задолженностей по отдельным точкам текущего контроля);				
И (ИЛИ)				
6) не выполнена хотя бы одна из контрольных точек.				
Промежуточная аттестация				
1.	Экзамен	10	20	Экзаменационная сессия
Оценка «3» – 10 баллов; Оценка «4» – 15 баллов; Оценка «5» – 20 баллов.				
ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		70	100	

Замечания:

- 1) при выполнении лабораторных работ и их защите студент должен выполнять все требования, которые прописаны в методических указаниях к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика»;
 - 2) при выполнении расчетно-графических заданий и их защите студент должен выполнять все требования, которые прописаны в методических указаниях к выполнению РГР (для очного отделения) по дисциплине «Физика»;
 - 1) для допуска к итоговому контролю (экзамену, зачету, зачету с оценкой) необходимо набрать не менее 60 баллов;
 - 2) перевод рейтинговых баллов в оценку: 91-100 – «отлично»; 81-90 – «хорошо»; 70-80 – «удовлетворительно»;
- если обучающийся, претендует на получение более высокой оценки, чем определённая по сумме рейтинговых баллов, то он имеет право сдавать экзамен по традиционной схеме\