

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИАТ

Федорова О.А.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина	Б1.О.06.02 Дополнительные главы физики <small>код и наименование дисциплины</small>
Направление подготовки/специальность	13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» <small>код и наименование направления подготовки /специальности</small>
Направленность/специализация	«Энергообеспечение предприятий» <small>наименование направленности (профиля) /специализации образовательной программы</small>
Квалификация выпускника	бакалавр <small>указывается квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО</small>
Кафедра-разработчик	Общей и прикладной физики <small>наименование кафедры-разработчика рабочей программы</small>

**Мурманск
2021**

Лист согласования

1. Разработчик(и)

Часть 1	должность	МНГД и Ф кафедра	 подпись	 И.О.Фамилия
Часть 2	должность	кафедра	подпись	И.О.Фамилия

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы МНГД и Ф

название кафедры

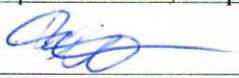
25.06.21 протокол № 6
дата

Заведующий кафедры – разработчика

<u>25.06.21</u> дата	 подпись	М.В. Васеха И.О.Фамилия
-------------------------	--	----------------------------

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

Заведующий выпускающей кафедры строительства, энергетики и транспорта

<u>01.07.21</u> дата	 подпись	А. А. Челтыбашев И.О.Фамилия
-------------------------	--	---------------------------------

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) «Дополнительные главы физики», входящей в состав ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленности (профилю) "Энергообеспечение предприятий" 2021 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			
2.	Титульного листа и листа согласования			
3.	Структуры учебной дисциплины			
4.	Перечня интернет-ресурсов (ЭБС)			
5.	Рекомендуемой литературы			

Аннотация рабочей программы дисциплины

Коды циклов дисциплин, модулей	Название циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик	Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточного контроля, формы отчетности)
Б1	Дисциплины (модули)	
Б1.О	Часть, формируемая участниками образовательного процесса	
Б1.О.06.02	Дополнительные главы физики	<p>Цель дисциплины: формирование систематизированных знаний в некоторых разделах физики, важных для формирования специалиста, способного воспринимать и использовать научные знания, как в своей профессиональной деятельности, так и для общекультурного развития.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – овладеть основными понятиями, законами и теоретическими представлениями, описывающими свойства материалов, используемых в теплотехнике, теплоэнергетике, электроэнергетике, с учётом изменений характеристик материалов по мере эксплуатации; – ознакомить с методами физических исследований и научной аппаратурой, применяемой в области исследования физических характеристики материалов. <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – законы, описывающие физические свойства материалов; – основные физические характеристики материалов, используемых в теплоэнергетике и электроэнергетике. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать типовые задачи по основным разделам курса; – выполнять учебные эксперименты с использованием лабораторного оборудования. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методами проведения физических измерений, относящихся к исследованию свойств материалов; – методами оценки погрешностей при проведении измерений; – методами поиска необходимых источников информации по свойствам материалов, используемых в теплотехнике и теплоэнергетике, электроэнергетике. <p>Содержание разделов дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> – теплофизические и электрофизические характеристики материалов;

		<ul style="list-style-type: none"> – методы исследования материалов; – применение различных материалов в теплоэнергетике и электроэнергетике. <p>Реализуемые компетенции ОПК-2, ОПК-5</p> <p>Формы отчетности Очная форма обучения: 4 семестр – зачет, контрольная работа. Очно-заочная форма обучения: 4 семестр – зачет, контрольная работа. Заочная форма обучения: 2 курс – зачет, контрольная работа.</p>
--	--	--

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 № 143 «Об утверждении федерального государственного образовательного
дата, номер приказа Минобрнауки РФ

стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (уровень бакалавриата)», учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленности (профилю) «Энергообеспечение предприятий», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Дополнительные главы физики» является формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки «13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (профиль «Энергообеспечение предприятий»).

Задачи изучения дисциплины «Дополнительные главы физики»: овладение основными понятиями, законами и теоретическими представлениями, описывающими физические свойства материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике, а также ознакомление с методами физических исследований и научной аппаратурой, применяемой в области изучения физических характеристики материалов.

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 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»

Таблица 2 - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Индикаторы сформированности компетенций
1.	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при	Компетенция реализуется в части «Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования...»	ИОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики

Количество расчетно-графических работ	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Количество контрольных работ	-	1	1	-	1	1	-	1	1
Количество рефератов	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины, виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения											
	Очная				Очно-заочная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	СР
1. Общие сведения о физических, электрических и теплотехнических характеристиках материалов.	0,5	-	-	8	-	-	-	9	-	-	-	10
2. Электрические свойства материалов.	4	4	4	4	3	2	3	9	-	4	1	10
3. Тепловые свойства материалов.	1,5	4	4	8	1	2	3	9	-	-	1	10
4. Приборы и методы измерения температуры.	1	-	-	4	1	-	-	9	2	-	-	10
5. Контактное измерений температуры.	0,5	4	-	8	0,5	2	-	9	-	-	-	10
6. Бесконтактное измерение температуры.	0,5	4	-	8	0,5	-	-	9	-	-	-	10
Итого:	8	16	8	40	6	6	6	54	2	4	2	60

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

Перечень компетенций	Виды занятий и оценочные средства								Формы текущего контроля
	Л	ЛР	ПР	КР/КП	СР	к/р	РГР	...	
ОПК-2		+	+			+			Контрольная работа, защита лабораторных работ, выполнение практических работ
ОПК-5		+							Защита лабораторных работ

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э - эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6 - Перечень лабораторных работ (очная форма обучения, студенты заочной формы обучения выполняют одну работу)

№ п\п	Темы лабораторных работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Изучение зависимости сопротивления	4	2	-

	полупроводников от температуры			
2	Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков	4	2	4
3	Определение работы выхода электронов из металла	4	2	-
4	Изучение гистерезиса магнитных материалов	4	-	-

Таблица 7 - Перечень практических работ

№ п/п	Темы практических работ	Количество часов		
		Очная	Очно-заочная	Заочная
1	Поляризация диэлектриков	2	1,5	0,5
2	Электропроводность диэлектриков	2	1,5	0,5
3	Диэлектрические потери и пробой диэлектриков	2	1,5	1,00
4	Написание контрольной работы По всем темам курса	2	1,5	-

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Курсовая работа не предусмотрена Учебным планом.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

1. Методические указания к самостоятельной работе.
2. Власова С.В. Дополнительные главы физики. Дополнительные разделы физики. Методические указания и контрольные задания для студентов очной и заочной формы обучения технических направлений и специальностей. (Методические указания рассмотрены и одобрены кафедрой Общей и прикладной физики 16.01.2019 г., протокол № 5), Мурманск, МГТУ, 2019 г., - 34 с.
3. Власов А. Б., Власова С.В. Лабораторный практикум по электрофизическим методам исследования диэлектриков [Электронный ресурс] : (учебно-методическое пособие); М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т" - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,96 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 178 с.: ил. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. В 57. http://elib.mstu.edu.ru/2019/M_19_65.pdf
4. Дополнительные разделы физики [Электронный ресурс] : Метод. указания и контрол. задания для студентов оч. и заоч. формы обучения по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / М-во образования и науки, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Каф. общ. и приклад. физики ; сост. С. В. Власова. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 771 Кб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2018. - 40 с. - Доступ из локальной сети Мурман. гос. техн. ун-та. - Загл. с экрана. Д 68 http://elib.mstu.edu.ru/2018/M_18_144.pdf

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, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Власов А. Б., Власова С.В. Электротехническое материаловедение (Физические процессы в диэлектриках): учеб. Пособие. Гос. ком. Рос. Федерации по рыболовству. - Мурманск : МГТУ, 2001. - 226 с. - ISBN 5-86185-133-6 : 100-00. 31.23 - В 58 (количество экземпляров - 125).

2. Богородицкий, Н. П. Электротехнические материалы: учебник для вузов / Н. П. Богородицкий, В. В. Пасынков, Б. М. Тареев. - 7-е изд., перераб. и доп. - Ленинград : Энергоатомиздат, 1985. - 304 с. : ил. - 1-10 ; 40-00. 31.23 - Б 74 (количество экземпляров - 111).

Дополнительная литература

1. Силенко, В. Н. Электротехнические материалы и их применение на водном транспорте : учебник для вузов / В. Н. Силенко. - Санкт-Петербург : Политехника, 1995. - 335 с. - ISBN 5-7325-0282-3 : 7000-00. 31.23 - С 36 (количество экземпляров - 133).

2. Справочник по электротехническим материалам. В 3 т. Т. 3 / под ред. Ю. В. Корицкого [и др.]. - 3-е изд., перераб. - Москва : Энергоатомиздат, 1988. - 728 с. : ил. - ISBN 5-283-04416-5 : 148-00. 31.23 - С 74 (количество экземпляров - 2).

3. Тареев, Б. М. Физика диэлектрических материалов : учеб. пособие для вузов / Б. М. Тареев. - Москва : Энергоиздат, 1982. - 320 с. : ил. - 32-00. 31.23 - Т 19 (количество экземпляров - 3).

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web/>

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).

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор №32/224 от 14.07.2009).

3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор №32/285 от 27.07.2010).

4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор №ЛЦ-080000510 от 28.04.2009).

5. Электронные словари ABBYY Lingvo x3 Английская версия, Европейская версия, (сетевые версии), 2009 год (договор №ЛЦ-080000623 от 04.12.2009).

6. АИБС «МегаПро» лицензия 43-2014 от 23.06.14 (договор №5314 от 06.06.14), модуль «Квалификационные работы» лицензия 117-2015 от 25.12.2015 (договор №13115 от 01.12.15).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 8

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	523 В Лаборатория волновой и квантовой оптики. Лаборатория прикладной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: – доска аудиторная – 1 шт.; – учебно-наглядные пособия; – проектор TOSHIBA XC2200 LCD – 1 шт.; – ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron (R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ – 1 шт.; – проекционный экран «Projecta» на штативе

	<p>аттестации.</p> <p>г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>«Picture King» – 1 шт.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – установка для определения фокусного расстояния рассеивающей линзы – 1 шт.; – установка для изучения явлений, обусловленных дифракцией света – 1 шт.; – установка для изучения поляризации света – 1 шт.; – установка для исследования характеристик вакуумного фотоэлемента – 1 шт.; – модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик»; цифровой мультиметр М890G; осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; – модуль ФПЭ-06 «Ток в вакууме»; источник питания; цифровой мультиметр М890G; – модуль ФПЭ-07 «Явление гистерезиса»; генератор сигналов функциональный Г6-46; осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; – осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; генератор звуковой ГЗ-111; – генератор сигналов функциональный Г6-46 <p>Посадочных мест – 33</p>
2.	<p>528 В Мастерская кафедры общей и прикладной физики г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью</p>
3.	<p>531 В Специальное помещение для хранения и профилактического обслуживания лабораторного оборудования г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Помещение оснащено специализированной мебелью</p>
4.	<p>201С Специальное помещение для самостоятельной работы</p> <p>г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт. – персональные компьютеры (Intel(R) Core(TM) 2 DUO CPU E7200 2,53 ГГц, 1 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета. <p>Посадочных мест – 15</p>
5.	<p>413/1 В Помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций обучающихся Института арктических технологий</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью, техническими средствами обучения, оснащено:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проектор – 1 шт.; – экран – 1 шт.; – компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета: – персональные компьютеры – 8 шт.; – учебные столы – 5 шт.

	г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)	Посадочных мест – 9.
6.	<p>227В Специальное помещение для самостоятельной работы - зал электронных и информационных ресурсов</p> <p>г. Мурманск, пр. Кирова, д. 2 (корпус «В»)</p>	<p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации аудитории, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:</p> <p>компьютером AquariusElitEF 300 (3 шт.), компьютером AquariusStdDS 180 (2 шт.), компьютером Vist 100MtP233 (1 шт.), компьютером DEPONeos 230 (3 шт.), компьютером AquariusElitSF 300 (5 шт.), компьютером FormozaASUSP8H61-M/_PentiumG-860 (1 шт.), компьютером «Март» базовый 1 (2 шт.), монитором AOC A22+ (2 шт.), монитором AsusMM17/TG-B 17 дюймов (1 шт.), монитором Belinea 1730S1 17 дюймов (9 шт.), монитором NECTNTFT 19 дюймов (1 шт.), монитором SamsungTFT 943N 19 дюймов (1 шт.), монитором Samsung 500S (1 шт.), монитором SamsungS19 19 дюймов (1 шт.), монитором Viewsonic 21.5 (1 шт.)</p> <p>Посадочных мест – 6</p>

Таблица 9 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет»)

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение занятий (4)	6	12	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, 25 % - 5 баллов; 75% - 10 баллов; 100 % - 20 баллов			
2.	Выполнение лабораторных работ (8шт.)	24	32	2-16 неделя
	Выполнение одной ЛР – 4 баллов, не в срок – 3 баллов (выполнение фиксируется преподавателем)			
3.	Защита лабораторных работ (8шт.)	16	24	3-17неделя
	Защита 1 Лб – от 2 до 3 баллов. Отлично – 3 баллов, хорошо – 2 баллов, удовлетворительно – 1 балл			
4.	Выполнение практических работ (4шт.)	4	12	3-17 неделя
	Защита 1 Лб – от 1 до 3 баллов. Отлично – 3 баллов, хорошо – 2 баллов, удовлетворительно – 1 балл			
5.	Контрольная работа	6	14	12-14 неделя
	Отлично – 14 баллов, хорошо – 10 баллов, удовлетворительно – 6 балл			
6.	Своевременная сдача контрольных точек	4	6	2-17 неделя
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	17-ая неделя
Промежуточная аттестация «зачет» и «зачет с оценкой»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	60	100	Зачетная неделя
	1. Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	