

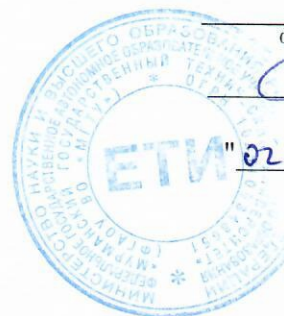
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор Естественно-
технологического института

Петрова Л. А.
фамилия, имя, отчество


подпись

"02" ноября 2020 год



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине: Б1.В.11 Теоретические основы криологии
код и наименование дисциплины

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

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

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

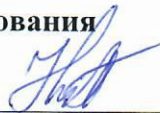
Кафедра-разработчик: кафедра технологического и холодильного оборудования
название кафедры-разработчика рабочей программы

Мурманск

2020

Лист согласования

1 Разработчик(и)

доцент		ТХО		Никонова А. С.
Часть 1	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 2	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.
Часть 3	должность	кафедра	подпись	Ф.И.О.

2. Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры-разработчика рабочей программы
кафедры технологического и холодильного оборудования «23» июня 2020 г.
наименование кафедры дата

протокол № 8


подпись

Похольченко В.А.
Ф.И.О. заведующего кафедры – разработчика

Лист актуализации и изменений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) Б1.В.11 «Теоретические основы криологии»,

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.В.11	«Теоретические основы криологии»	<p>Цель дисциплины – формирование и конкретизация знания по основополагающим принципам получения низких температур и подготовки выпускников к самостоятельному термодинамическому анализу и расчету рабочих процессов в низкотемпературных системах, а также к выбору рациональных методов достижения целей технического задания.</p> <p>Задачи дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ознакомить студентов с кругом практических задач холодильной и криогенной техники; принципами получения низких температур в различных диапазонах (умеренно низких, криогенных, сверхнизких); - показать особенности применения принципов термодинамики к анализу и расчету рабочих процессов в низкотемпературных системах; способы определения степени термодинамического совершенства низкотемпературных установок, основы энтропийного (эксергетического анализа); методы составления энергетических и энтропийных балансов машин, аппаратов и установок; -изучить рабочие процессы, сопровождающиеся понижением температуры; холодопроизводящие процессы и метод определения полной холодопроизводительности цикла; способы определения свойств рабочих веществ (в том числе смесей) в различных состояниях и в условиях фазового равновесия. <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p><i>Знать:</i> предмет и задачи основ криологии, перспективы развития криогенных процессов, связанные с ними научные проблемы в основных направлениях криологии; классификацию криогенных циклов; ступени охлаждения криогенных систем; основные циклы низкотемпературных установок.</p> <p><i>Уметь:</i> пользоваться термодинамическими диаграммами; рассчитывать основные циклы криогенных систем; выполнять основные расчеты процессов, связанных с производством холода.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками применения основных расчетных методов в сфере криологии, оформлять отчеты о проведенных работах.</p> <p><u>Содержание разделов дисциплины:</u> Базовые термодинамические понятия и законы. Термодинамические диаграммы и процессы криогенных систем. Равновесные состояния и фазовые переходы чистых веществ. Основные процессы для получения низких температур. Процессы внешнего и внутреннего охлаждения. Процессы, сопровождающиеся понижением температуры. Циклы холодильных систем и низкотемпературных установок. Идеальные циклы криогенных систем. Криогенное термостатирование. Реальные циклы криогенных систем. Классификация криогенных циклов. Основные циклы низкотемпературных установок.</p> <p><i>Реализуемые компетенции</i> ПК-1; ПК-2; ПК-5</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: Семестр 6 – зачет, РГР. Заочная форма обучения: Курс 4- Зачет.</p>

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки/ специальности 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» (код и наименование направления подготовки /специальности)

утвержденного 12 марта 2015 г., приказ Минобрнауки РФ № 198, и учебного плана, утвержденного Ученым советом МГТУ от 27.03.2020 протокол № 8

обозначение или наименование другого документа университетского уровня

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины «Теоретические основы криологии» является подготовка обучающегося в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра и рабочим учебным планом направления 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения».

Задачи изложения и изучения дисциплины: дать необходимые знания по научным основам криологии, позволяющие грамотно решать вопросы в области современных способов реализации и применения криогенных процессов, ознакомить с перспективными научными направлениями развития криологии.

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/специальности 16.03.03 «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» профиль «Холодильная техника и технология»:

Таблица 2. - Результаты обучения

№ п/п	Код и содержание компетенции	Степень реализации компетенции	Этапы формирования компетенции (Индикаторы сформированности компетенций)
1.	ПК-1 - Способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат	Компетенция реализуется в части «способность выявлять сущность научно-технических проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их анализа соответствующий физико-математический аппарат» в сфере криологии	Знать: предмет и задачи основ криологии, перспективы развития криогенных процессов, связанные с ними научные проблемы в основных направлениях криологии. Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами; рассчитывать основные циклы криогенных систем; выполнять основные расчеты процессов, связанных с производством холода. Владеть: навыками применения основных расчетных методов в сфере криологии.
2.	ПК-2 - Готовность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований, методы математического и компьютерного моделирования в процессе профессиональной деятельности	Компетенция реализуется в части: «Готовность применять физико-математический аппарат, теоретические, расчетные и экспериментальные методы исследований» в сфере криологии	Знать: предмет и задачи основ криологии. Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами; рассчитывать основные циклы криогенных систем; выполнять основные расчеты процессов, связанных с производством холода. Владеть: навыками применения основных расчетных методов в сфере криологии.
3.	ПК-5 - Готовность составлять описание выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации	Компетенция реализуется в части «готовность составлять описание выполненных расчетно-экспериментальных работ и разрабатываемых проектов, выполнять обработку и анализ полученных результатов, подготовку данных для составления отчетов и презентаций, написания докладов, статей и другой научно-технической документации» в сфере криологии	Знать: предмет и задачи основ криологии, перспективы развития криогенных процессов, связанные с ними научные проблемы в основных направлениях криологии; классификацию криогенных циклов; основные циклы низкотемпературных установок. Уметь: пользоваться термодинамическими диаграммами; рассчитывать основные циклы криогенных систем; выполнять основные расчеты процессов, связанных с производством холода. Владеть: навыками применения основных расчетных методов в сфере криологии, оформлять отчеты о проведенных работах.

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 - Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часов.

Вид учебной нагрузки	Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения			
	Очная		Заочная	
	Семестр	Всего часов	Курс	Всего часов
	6		5	
Аудиторные часы				
Лекции	14	14	2	2
Практические работы	-	-	-	-
Лабораторные работы	28	28	4	4
Часы на самостоятельную и контактную работу				
Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) ¹				
Прочая самостоятельная и контактная работа	102	102	134	134
Подготовка к промежуточной аттестации ²			4	4
Всего часов по дисциплине	144	144	144	144

Формы промежуточной аттестации и текущего контроля

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

Таблица 4 - Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

Содержание разделов (модулей), тем дисциплины	Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения							
	Очная				Заочная			
	Л	ЛР	ПР	СР	Л	ЛР	ПР	Р

¹ Контактная работа при выполнении курсовой работы (проекта)- 2 а.ч. (3 а.ч.) соответственно. Конкретный объем часов на выполнение курсовой работы (проекта) определяет разработчик

² Для экзамена очной и очно-заочной формы обучения – 36 часов, для экзамена заочной формы обучения – 9 часов, для зачета заочной формы обучения – 4 часа.

Модуль 1. Базовые термодинамические понятия и законы. <i>Тема 1.</i> История развития криологии (Майкл Фарадей, Вальтер Нернст, Джозеф Пристли, Антуан Лавуазье, Луи Кальете и др.). Применение криогенных температур. Базовые термодинамические понятия и законы. Применение первого и второго закона термодинамики. Принцип сохранения массы, материальный баланс. Принцип сохранения энергии. Энергетический баланс.	2	0	0	14	0,3	0	0	19
<i>Тема 2.</i> Термодинамические диаграммы и процессы криогенных систем. Равновесные состояния и фазовые переходы чистых веществ.	2	0	0	14	0,3	0	0	19
Модуль 2. <i>Тема 3.</i> Основные процессы для получения низких температур. Процессы внешнего и внутреннего охлаждения.	2	0	0	14	0,3	0	0	19
<i>Тема 4.</i> Процессы, сопровождающиеся понижением температуры.	2	0	0	14	0,3	0	0	19
Модуль 3. Циклы холодильных систем и низкотемпературных установок. <i>Тема 5.</i> Идеальные циклы криогенных систем. Криогенное термостатирование.	2	1 4	0	14	0,3	0	0	19
<i>Тема 6.</i> Реальные циклы криогенных систем. Классификация криогенных циклов.	2	6		14	0,2	4		19
<i>Тема 7.</i> Основные циклы низкотемпературных установок.	2	8	0	18	0, 3	0	0	20
Подготовка к промежуточной аттестации								4
Итого:	14	28	0	102	2	4	0	134

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

Перечень компетенций		Виды занятий и оценочные средства							Формы текущего контроля	
		Л	ЛР	ПР	КР/КП	к/р	РГР	СР		
ПК-1	форма обучения	очная	+	+	-	-	-	+	+	Отчеты по лабораторным работам, защита лабораторной работы, выполнение РГР
		заочная	+	+	-	-	+	-	+	Отчеты по лабораторным работам, защита лабораторной работы, выполнение к/р
ПК-2	форма обучения	очная	+	+	-	-	-	+	+	Отчеты по лабораторным работам, защита лабораторной работы, выполнение РГР
		заочная	+	+	-	-	+	-	+	Отчеты по лабораторным работам, защита лабораторной работы, выполнение к/р
ПК-5	форма обучения	очная	+	+	-	-	-	+	+	Отчеты по лабораторным работам, защита лабораторной работы, выполнение РГР
		заочная	+	+	-	-	+	-	+	Отчеты по лабораторным работам, защита лабораторной работы, выполнение к/р

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

Таблица 6. - Перечень лабораторных работ

№ п/п	Темы лабораторных работ	Количество часов	
		Очная	Заочная
1	Изучение процесса захлаживания трубопроводов для транспортировки криожидкостей	8	
2	Тепловой расчет теоретического цикла одноступенчатой компрессионной холодильной машины	4	
3	Тепловой расчет реального цикла одноступенчатой компрессионной холодильной машины, работающей с переохлаждением	4	
4	Обобщенный график сжимаемости газов	6	4
5	Изучение системы ожижения гелия Симона	6	
	Итого:	28	4

Таблица 7 - Перечень практических работ

Не предусмотрено.

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрены.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Презентационные материалы.
2. Методические указания к выполнению лабораторных работ.
3. Методические указания к выполнению расчетно-графических работ (очная форма обучения).
4. Методические указания к выполнению контрольных работ (заочная форма обучения).
5. Методические указания для самостоятельной работы.

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

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Сластихин, Ю. Н. Техническая эксплуатация судовых холодильных установок : учеб. для вузов по специальности "Эксплуатация судовых энергетических установок" и по направлениям уровня бакалавриата и магистратуры "Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения" / Ю. Н. Сла-		+	30

	стихин, А. И. Ейдеюс, Э. Е. Елисеев; под общ. ред. Ю. Н. Сластухин. - Москва : МОРКНИГА, 2014. - 508, [3] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 507-508. - ISBN 978-5-913081-11-7			
2.	Лашутина, Н. Г. Холодильные машины и установки : учеб. для сред. спец. учеб. заведений / Н. Г. Лашутина, Т. А. Верхова, В. П. Суедов. - Москва : КолосС, 2007. - 439 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов средних специальных учебных заведений). - Библиогр.: с. 437. - ISBN 978-5-9532-0640-2		+	30
3.	Абдульманов, Х. А. Холодильные машины и установки, их эксплуатация : учеб. пособие / Х. А. Абдульманов, Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина; Центр. учеб.-метод. каб. по рыбохоз. образованию, Федер. агентство по рыболовству. - Москва : Колос, 2006. - 327 с. : ил. - Библиогр.: с. 324. - ISBN 5-10-003946-9. - ISBN 978-5-10-003946-4		+	48

Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание* (название литературного источника)	Наличие		
		Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Библиотека МГТУ (печатное издание)	Количество экземпляров печатного издания
1.	Балыкова, Л. И. Кондиционирование воздуха. Компрессорные машины. Курсовое проектирование : учеб. пособие для высш. и сред. проф. учеб. заведений / Л. И. Балыкова, И. П. Сарайкина. - Москва : Вектор-ТиС, 2008. - 240, [2] с. : ил. - (Учебник). - Библиогр.: с. 221-222. - ISBN 978-5-93126-135-5	-	+	51
2.	Курылев, Е. С. Холодильные установки : учебник / Е. С. Курылев, В. В. Оносовский, Ю. Д. Румянцев. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Политехника, 2004, 2000. - 576 с. : ил. - (Учебник для вузов). - ISBN 5-7325-0419-2. - ISBN 5-7325-0690-X	-	+	64

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»

Учебный год	Наименование ресурса	Договор/контракт	Срок доступа	Количество доступов
1	2	3	4	5
2019/ 2020	ЭБС «Издательство Лань».	Договор № 19/85 от 12.09.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным экземплярам произведений научного, учебного характера базы данных ЭБС «Лань». Исполнитель ООО «ЭБС Лань»	с 02.10.2018 г. по 01.10.2019 г.	Неограничен
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»	Договор № 530-10/18 от 01.11.2018 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базовой коллекции электронно-библиотечной системы «Университетская библиотека онлайн». Исполнитель ООО «Современные цифровые технологии».	с 16.11.2018 г. по 15.11.2019 г.	Неограничен
	«ЭБС Консультант студента»	Договор № 19/37 от 11.03.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к базе данных «Электронная библиотека технического ВУЗа» («ЭБС Консультант студента»). Исполнитель ООО «Политехресурс».	с 21.04.2019 г. по 20.04.2020 г.	Неограничен

1	2	3	4	5
2019/ 2020	ЭБС «IPRbooks»	Лицензионный договор № 4979/19 от 01.04.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к электронно-библиотечной системе «IPRbooks». Исполнитель ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа».	с 20.04.2019 г. по 20.04.2020 г.	Неограничен
	Национальная электронная библиотека (НЭБ).	Договор № 101/НЭБ/2370 от 09.08.2017 г. на оказание услуг по предоставлению доступа к Национальной электронной библиотеке (НЭБ). Исполнитель ФГБУ «Российская государственная библиотека»	с 09.08.2017 г. по 08.08.2022 г.	Неограничен
	Базы данных компании EBSCO	Сублицензионный договор № 45.49/19.85 от 09.01.2019 г. на оказание услуг по предоставлению доступа и использованию Баз данных и входящих в его состав электронных изданий компании EBSCO. Исполнитель ООО «Центр Научной Информации НЭИКОН».	с 01.01.2019 г. по 31.12.2019 г.	Неограничен

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 14.07.08г.).
2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.07.2009г.).
3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.).

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.	4П Лаборатория управления технологическими процессами. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д.10 (Корпус «Г»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - мультимедиа-проектором Toshiba TLP-XC2000 с документ-камерой, ноутбуком MSI CX623-283RU , проекционным экраном – 1шт. Посадочных мест – 20
2.	6П Лаборатория теплотехники. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д.10 (Корпус «Г»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 10 шт.; - доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 20
3.	9 П Лаборатория систем жизнеобеспечения предприятий. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов(семинаров, лабораторных и практических занятий, коллоквиумов, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации Мурманск, ул. Советская, д.10 (Корпус «Г»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации аудитории: - учебные столы – 8 шт.; - доска аудиторная – 1 шт.; - компьютер – 4 шт.; - прикладное ПО (виртуальный лабораторный практикум по курсу «Механика жидкости и газа», моделирование ПАПП) – 1 шт. Посадочных мест – 16
4.	227 В Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, пр-т Кирова, д.2 (Корпус «В»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета – 6 шт.; - копировальный аппарат XEROX CopyCentre C118 – 1 шт.; - принтер HP LJ Pro P1566 – 2 шт.; - сканер EPSON Perfection V10 – 1 шт. Посадочных мест – 6
5.	205С Специальное помещение для самостоятельной работы г. Мурманск, ул. Советская, д. 14 (корпус «С»)	Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения: - доска аудиторная – 1 шт. - персональные компьютеры (Intel(R) Pentium(R) 4CPU 3,01 ГГц, 1,5 Гб ОЗУ) – 7 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	40	50	По расписанию
2.	Расчетно-графические работы	20	30	За неделю до зачетной недели
3.	Посещение лекций	0	20	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	

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

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	35	49	По расписанию
2.	Контрольные работы	25	31	Сессия
3.	Посещение лекций	0	20	По расписанию
	ИТОГО за работу в семестре	min - 60	max - 100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	min – 60	max - 100	

Таблица 11 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет») очная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (7 лекций)	0	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (3,5 лекции) 50 % - 10 баллов; (7 лекций) 100 % - 20 баллов			
2.	Выполнение и защита ЛР (5 лаб.)	40	50	По расписанию
	Выполнение и защита одной ЛР в срок – 10,0, не в срок – 8,0 баллов.			
3.	Расчетно-графические работы (1 РГР)	20	30	За неделю до зачетной недели
	Выполнение одной РГР в срок – 15 баллов, не в срок – 10 баллов.			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	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	

Таблица 12 - Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – «зачет») заочная форма обучения

№	Контрольные точки	Зачетное количество баллов		График прохождения
		min	max	
Текущий контроль				
1.	Посещение лекций (1 лекция)	0	20	По расписанию
	Нет посещений – 0 баллов, (0,5 лекции) 50 % - 10 баллов; (1 лекция) 100 % - 20 баллов			
2.	Выполнение и защита ЛР (1 лаб.)	35	49	По расписанию
	Выполнение и защита одной ЛР в срок – 49,0, не в срок – 35 балла.			
3.	Контрольные работы (1 к/р)	25	31	Сессия
	Выполнение одной к/р в срок – 31 балл, не в срок – 25 балла.			
	ИТОГО за работу в семестре	60	100	
Промежуточная аттестация «зачет»				
	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 предоставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося			
	ИТОГО за дисциплину	60	100	

Таблица 13 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – зачет) очная форма обучения
(заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов			
	Посещение лекций - 7 (0 -20 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ -5 (40 – 50 баллов)	Выполнение РГР - 1 (20-30 баллов)	Итого (60-100 баллов)

Таблица 14 - Ведомость для фиксирования результатов текущего контроля (промежуточная аттестация – «зачет») заочная форма обучения (заполняется преподавателем в последний рабочий день месяца)

ФИО	Количество баллов		
	Посещение лекций - 1 (0 -20 баллов)	Выполнение и защита лабораторных работ -1 (35-49 баллов)	Итого (60-100 баллов)