

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Косенок Сергей Михайлович
Должность: ректор
Дата подписания: 21.10.2025 14:45:53
Уникальный программный ключ:
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

Бюджетное учреждение высшего образования

Ханты-Мансийского автономного округа-Югры

"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

**МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ
ДИСЦИПЛИН**
Основы трансформации тепла и процессов охлаждения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоэлектроники и электроэнергетики**

Учебный план b130301-Теплоэнерг-25-1.plx
13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА
Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144

в том числе:

аудиторные занятия 64

самостоятельная работа 53

часов на контроль 27

Виды контроля в семестрах:
экзамены 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
Недель	17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	53	53	53	53
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

кандидат технических наук, доцент, Мостовенко Любовь Владимировна

Рабочая программа дисциплины

Основы трансформации тепла и процессов охлаждения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

составлена на основании учебного плана:

13.03.01 ТЕПЛОЭНЕРГЕТИКА И ТЕПЛОТЕХНИКА

Направленность (профиль): Теплоэнергетика и теплотехника

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Радиоэлектроники и электроэнергетики

Зав. кафедрой Рыжаков В.В., к.ф.-м.н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения учебной дисциплины «Основы трансформации теплоты и процессов охлаждения» является формирование в процессе подготовки бакалавров по направлению 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" с профилем "Промышленная теплоэнергетика" компетенций, позволяющих подготовить будущих бакалавров к проведению работ по применению и расчёту трансформаторов теплоты в энергетике, промышленности и объектах ЖКХ.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Тепломассобмен
2.1.2	Тепломассообменное, тепломеханическое и вспомогательное оборудование
2.1.3	Общая энергетика
2.1.4	Материаловедение
2.1.5	Техническая термодинамика
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Тепломассообменное, тепломеханическое и вспомогательное оборудование
2.2.2	Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии
2.2.3	Гидрогазодинамика
2.2.4	Нагнетатели и тепловые двигатели
2.2.5	Технологические энергоносители предприятия
2.2.6	Отопление, вентиляция, кондиционирование
2.2.7	Конструктивные схемы теплоэнергетических установок
2.2.8	Источники и системы теплоснабжения
2.2.9	Децентрализованные автономные источники энергии
2.2.10	Технико-экономическое обоснование инженерных проектов

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-3.1:	Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной
ОПК-3.2:	Применяет математический аппарат теории функции нескольких переменных, теории функций комплексного переменного, теории рядов, теории дифференциальных уравнений
ОПК-3.4:	Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма
ОПК-4.5:	Применяет знания основ термодинамики для расчетов термодинамических процессов, циклов и их показателей
ПК-1.5:	Осуществляет подготовку и оформление специальных расчетов для объектов профессиональной деятельности
ПК-2.2:	Использует теплофизические свойства рабочих тел при расчетах режимов работы теплотехнических установок и систем
ПК-2.3:	Определяет расчетные значения оптимальных и допустимых нагрузок, нормативных параметров теплоносителя

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	теоретические основы работы трансформаторов теплоты различных типов, показатели их эффективности
3.2	Уметь:
3.2.1	составлять программу проведению испытаний теплотрасформаторов, делать типовые вычисления по результатам эксперимента

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Эксергетический метод термодинамического анализа					
1.1	Введение. Назначение трансформаторов тепла. Классификация. Области применения трансформаторов тепла. Перспективы развития установок трансформации тепла. Роль трансформаторов тепла в системах термостабилизации различных объектов. Основные требования по удельным затратам энергии, эффективности и надежности. Коэффициенты, определяющие эффективность. Целевые коэффициенты и КПД. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Расчет простейших термотрансформаторов /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-2.2 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 2. Эксергетический метод термодинамического анализа трансформаторов тепла.					
2.1	Упорядоченные и неупорядоченные виды энергии. Определение эксэргии различных видов энергии. Коэффициенты работоспособности. Характерные зоны искусственного холода. Применение эксергетического метода анализа к установкам и системам. Эксергетический КПД, энергетический и эксергетический балансы. /Лек/	4	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Расчет задач на определение КПД холодильных установок /Пр/	4	2	ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 3. Хладагенты и хладоносители					
3.1	Хладагенты и хладоносители. Выбор хладагентов и хладоносителей для трансформаторов тепла. Основные требования к свойствам этих рабочих агентов: термодинамические, технические и экологические. Зависимость свойств фреонов от их состава. Определение озonoактивных фреонов и выбор альтернативных хладагентов /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

3.2	Парожидкостные холодильные и теплонаносные установки Парожидкостные компрессионные холодильные и теплонаносные установки Реальные процессы работы парожидкостных трансформаторов тепла. Схемы и процессы в термодинамических диаграммах (Т- S, e -h, h-lgp). Схемы одноступенчатых и многоступенчатых трансформаторов тепла, метод расчета. Удельные затраты энергии и эксергический КПД термотрансформаторов и систем термостабилизации. Методы расчета многоступенчатых и каскадных трансформаторов тепла. «Тепловые насосы». Схемы и метод расчета. Определение коэффициента трансформации (μ) и КПД (η). Схемы теплогенерирующих систем на базе тепловых насосов. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-2.2 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л2.2 Л3.1 Л3.2 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Подбор хладагента под холодильную установку /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ПК-1.5 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 4. Газовые компрессионные трансформаторы тепла					
4.1	Газовые компрессионные трансформаторы тепла. Особенности процессов газовых трансформаторов тепла необходимые для условий работы объектов термостабилизации. Преимущества и недостатки газовых установок. Основные показатели. Схемы и реальные процессы работы газовых трансформаторов тепла. Газовые трансформаторы с регенерацией. Регенераторы газовых установок. Схема включения, конструкции и системы переключения, принцип работы и основные преимущества их применение в системах хладоснабжения. Методы расчета газовых трансформаторов со стационарными процессами. Газовые трансформаторы с разомкнутыми процессами. Газовые установки с нестационарными процессами. Машина «Филипс» (цикл Стирлинга, схема, принцип работы). /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-1.5 ПК- 2.2	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Расчет ВХУ и ГХУ /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

	Раздел 5. Абсорбционные трансформаторы тепла					
5.1	Абсорбционные трансформаторы тепла. Особенности режимов работы абсорбционных трансформаторов тепла, позволяющие использовать нетрадиционные и вторичные энергоресурсы. Абсорбционные трансформаторы тепла непрерывного действия. Методика расчета параметров абсорбционных установок. Оценка эффективности абсорбционных трансформаторов тепла. Двухступенчатые абсорбционные трансформаторы тепла; принципиальные схемы и основные процессы. Абсорбционные трансформаторами тепла периодического действия. Абсорбционно-диффузионные холодильные установки. /Лек/	4	4	ПК-1.5 ПК- 2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.3 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.2	Расчет абсорбционных трансформаторов теплоты /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.3	Струйные трансформаторы тепла. Струйные трансформаторы тепла. Принципиальные схемы струйных трансформаторов тепла. Газодинамические функции необходимые для расчета струйных аппаратов. Принцип работы прямотруйных трансформаторов тепла. Метод расчета коэффициента инжекции, степени сжатия и геометрических размеров прямотруйных компрессоров и эжекторов. Характеристики прямотруйных трансформаторов тепла. Принципиальная схема низкотемпературного рефрижератора с дроссельно-эжекторной ступенью. Пароэжекторная холодильная установка. Схема, метод расчета, холодильный коэффициент и КПД. Определение эффективности и надежности работы эжекторного рефрижератора в системах термостабилизации. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.4	Расчет струйных термотрансформаторов /Пр/	4	4	ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-1.5 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.6 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5.5	Вихревые трансформаторы тепла, их особенности и преимущества. Принципиальная схема и процесс работы. Характеристика вихревой трубы. Эффект Ранка-Хильша и его зависимость от режимных параметров. Закон квазитвердого вихря и описание процессов перераспределения энергии между центральными и внешними потоками. Методика расчета вихревой трубы. Зависимость относительного снижения температуры холодного потока и относительного повышения температуры горячего потока от относительных геометрических размеров трубы и степени расширения рабочего потока. Повышение эффективности вихревой трубы. Неадиабатные трубы. Анализ работы вихревых установок в системах термостабилизации. Схема установки для кондиционирования кабины с вихревыми трубами. Схема вихревой установки для выделения конденсата при эксплуатации газоконденсатных скважин. /Лек/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.4 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
5.6	Расчет вихревых трансформаторов /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 6. Ожижение и замораживание газов					
6.1	Использование ожиженных и замороженных газов в качестве криоагентов. Основные процессы ожижения и замораживания газов. Идеальные и реальные процессы ожижения. Минимальная работа ожижения. Технические процессы Линде, Клода, Гейландта, Капицы. Методика расчета основных характеристик установок ожижения и замораживания газов. Методы низкотемпературного разделения газовых смесей. Параметры продуктов разделения используемые для систем жизнеобеспечения. Схема и метод расчета установки для производства твердого диоксида углерода. Схема и процесс газификации ожиженных газов. Термоэлектрические трансформаторы тепла. /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ПК-1.5 ПК- 2.2 ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.2 Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.2	Расчет простейших ожижителей /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ПК-1.5 ПК- 2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

6.3	Термоэлектрические трансформаторы тепла. Термоэлектрические трансформаторы тепла. Эффект Пельтье. Схема и метод расчета полупроводниковых термоэлементов и полупроводниковых микрохолодильников для систем термостабилизации. Увеличение интервала рабочих температур, каскадные термобатареи. Эффективность термоэлектрических трансформаторов тепла. Термомагнитные трансформаторы тепла. Эффект Эттингсхаузена. Схема и принцип работы /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-2.3	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л2.2 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
6.4	Расчет термотрансформаторов, основанных на процессах р-п перехода /Пр/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-3.4 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 7. Магнитные трансформаторы тепла.					
7.1	Схема и принцип работы. Метод адиабатного размагничивания. Получение ультранизких криогенных температур. /Лек/	4	4	ОПК-3.1 ОПК-4.5 ПК-2.2	Л1.2 Л1.3 Л2.4 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.2	Расчет магнитных трансформаторов тепла /Пр/	4	2	ОПК-3.1 ОПК-4.5 ПК-2.2	Л1.1 Л1.3 Л2.1 Л3.5 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
7.3	Расчет расчетно-графической работы, связанной с расчетом по теме холодильных установок /Ср/	4	53	ОПК-3.1 ОПК-4.5 ПК-2.2 ПК- 2.3	Л1.2 Л1.3 Л2.1 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 8. Контрольная работа					
8.1	Контрольная работа /Контр.раб./	4	0	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-1.5 ПК- 2.2 ПК-2.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	Раздел 9. Экзамен					
9.1	Экзамен /Экзамен/	4	27	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.4 ОПК-4.5 ПК-1.5 ПК- 2.2 ПК-2.3	Л1.3 Л1.1 Л1.2 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации
Представлены отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Фирсова Ю. А., Сайфетдинов А. Г.	Проектирование и эксплуатация холодильных установок: Учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, электронный ресурс	1
Л1.2	Визгалов, С. В., Ибраев, А. М., Сагдеев, А. А., Хамидуллин, М. С., Шевчука, Л. Г.	Основы термодинамических расчетов парокомпрессионных холодильных машин: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019, электронный ресурс	1
Л1.3	Сергеев А. А., Касаткина Н. Ю.	Холодильная техника и технологии	Ижевск: Ижевская ГСХА, 2021, электронный ресурс	1
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Татаренко Ю. В.	Математическое моделирование процессов холодильных систем: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет  ТМО,  институт холода и биотехнологий, 2015, электронный ресурс	1
Л2.2	Цветков О. Б., Лаптев Ю. А., Волков Д. Г.	Методы расчета свойств переноса рабочих веществ холодильной техники: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет  ТМО, 2016, электронный ресурс	1
Л2.3	Фирсова, Ю. А., Сайфетдинов, А. Г.	Проектирование и эксплуатация холодильных установок: учебное пособие	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.4	Цветков, О. Б., Лаптев, Ю. А., Волков, Д. Г.	Методы расчета свойств переноса рабочих веществ холодильной техники: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Акшинская В. В., Филонычев А. А., Хакимов Э. А., Хамидуллин М. С.	Холодильные машины для охлаждения промежуточного хладоносителя: Методические указания к лабораторным работам	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, электронный ресурс	1
Л3.2	Круглов А. А.	Управление качеством холодильных систем: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015, электронный ресурс	1
Л3.3	Татаренко Ю. В.	Введение в математическое моделирование характеристик паровых компрессорных холодильных машин: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015, электронный ресурс	1
Л3.4	Коротков В. А., Татаренко Ю. В., Данилов М. М.	Расчет осевого холодильного детандера: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, ИТМО, 2015, электронный ресурс	1
Л3.5	Мизин В. М., Татаренко Ю. В.	Подбор и расчет основных элементов одноступенчатой парокомпрессионной холодильной машины: Учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015, электронный ресурс	1
Л3.6	Акшинская, В. В., Филонычев, А. А., Хакимов, Э. А., Хамидуллин, М. С.	Холодильные машины для охлаждения промежуточного хладоносителя: методические указания к лабораторным работам	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.7	Татаренко, Ю. В.	Введение в математическое моделирование характеристик паровых компрессорных холодильных машин: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2015, электронный ресурс	1
ЛЗ.8	Коротков, В. А., Татаренко, Ю. В., Данилов, М. М.	Расчет осевого холодильного детандера: учебно-методическое пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2015, электронный ресурс	1

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	КиберЛенинка - научная электронная библиотека http://cyberleninka.ru/
Э2	Научная электронная библиотека (eLIBRARY.RU) http://www.elibrary.ru
Э3	Профессиональные базы данных «Техэксперт» http://xn--e1aaougdegv4f.xn--p1acf/
Э4	Росэнергосервис. Электронная библиотека по энергетике http://lib.rosenergосervis.ru/energotehnika/41-kattehnika/55-123.html
Э5	Электронная библиотека теплоэнергетика https://teplolib.ucoz.ru/

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office
---------	--

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	«Национальная электронная библиотека» нэб.пф Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) https://link.springer.com/
6.3.2.2	Гарант-информационно-правовой портал. http://www.garant.ru/
6.3.2.3	КонсультантПлюс –надежная правовая поддержка. http://www.consultant.ru/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Учебная аудитория для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 902. Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска. Количество посадочных мест – 70. Технические средства обучения для представления учебной информации: Комплект мультимедийного оборудования: проектор, проекционный экран, компьютер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.2	Лаборатория инфокоммуникационных средств обучения для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 102. Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, стационарные компьютеры-25. Количество посадочных мест – 24. Технические средства обучения для представления учебной информации: Комплект мультимедийного оборудования: ТВ-панель, компьютер. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
7.3	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (читальный зал естественно-научной и технической литературы). Перечень основного оборудования: Комплект специализированной учебной мебели, компьютер – 3, ЖК телевизор – 1, ноутбук – 1, доска поворотная комбинированная передвижная – 1, флипчарт – 1. Количество посадочных мест – 40. Используемое программное обеспечение: Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.