

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"**

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ

Техническая термодинамика и теплотехника
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Химической технологии
Учебный план	v20.03.01_26_00.rlx 20.03.01 Техносферная безопасность
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очно-заочная
Общая трудоемкость	5 ЗЕТ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,65	0,65	0,65	0,65
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	58,65	58,65	58,65	58,65
Контактная работа	58,65	58,65	58,65	58,65
Сам. работа	74,3	74,3	74,3	74,3
Часы на контроль	35,35	35,35	35,35	35,35
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	180	180	180	180

г. Рязань

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доц., Мельник Галина Исааковна

Рабочая программа дисциплины

Техническая термодинамика и теплотехника

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от 25.05.2020 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

20.03.01 Техносферная безопасность

утвержденного учёным советом вуза от 24.04.2026 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от 28.04.2026 г. № 3

Срок действия программы: 20262031 уч.г.

Зав. кафедрой Воробьева Е.В.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Химической технологии

Протокол от _____ 2029 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2030-2031 учебном году на заседании кафедры

Химической технологии

Протокол от _____ 2030 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Цель изучения дисциплины: формирование современных знаний по законам термодинамики и основам эксергетического и термодинамического методов анализа как научной базы оценки совершенства химико-технологических процессов и тепловых систем химического производства.
1.2	Задачи изучения дисциплины:
1.3	- формирование навыков практического применения знаний теплотехнических законов, принципов работы оборудования, применяемого в химической отрасли
1.4	- освоение принципов оптимального энерготехнологического комбинирования типовых химических процессов как направления энергосбережения и рационального использования сырья в химической технологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Общая химическая технология
2.1.2	Физическая химия
2.1.3	Основы автоматизации технологических процессов
2.1.4	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.5	Математика
2.1.6	Математические методы в ХТ
2.1.7	Материаловедение и защита от коррозии
2.1.8	Физика
2.1.9	Электротехника
2.1.10	Инженерная и компьютерная графика
2.1.11	Информатика
2.1.12	Коллоидная химия
2.1.13	Ознакомительная практика
2.1.14	Учебная практика
2.1.15	Спектральные методы анализа
2.1.16	Спектроскопические методы исследования нефтепродуктов
2.1.17	Инженерное оформление процессов химической технологии
2.1.18	Ознакомительная практика
2.1.19	Учебная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Научно-исследовательская работа
2.2.2	Химические реакторы
2.2.3	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
2.2.5	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-2: Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления	
ОПК-2.2. Обеспечивает риски на уровне допустимых значений с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды	
Знать Обеспечение рисков на уровне допустимых значений с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды Уметь Обеспечивать риски на уровне допустимых значений с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды Владеть Обеспечением рисков на уровне допустимых значений с помощью выбранных методов и/или средств обеспечения безопасности человека (на производстве, в окружающей среде) и безопасности окружающей среды	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- законы термодинамики, основные положения и расчетные уравнения теории теплообмена, принципы работы оборудования химической отрасли
3.1.2	- основные понятия и методы термодинамики и теплопередачи, необходимые для осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства
3.1.3	- устройство, принцип работы и основные рабочие характеристики теплообменного оборудования и конструкций для его профессиональной эксплуатации и подбора новых аппаратов химической технологии
3.2	Уметь:
3.2.1	- применять теплотехнические законы, расчетные уравнения теории теплообмена в инженерной практике
3.2.2	- применять методы теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач, проводить измерения, составлять описания проводимых исследований
3.2.3	- применять основные понятия, законы и методы термодинамики и теплопередачи, необходимые для осуществления контроля за параметрами технологических процессов производства,
3.2.4	- использовать графические изображения технологических процессов, диаграммы, чертежи и схемы конструкций теплотехнического оборудования, пользоваться справочной литературой
3.3	Владеть:
3.3.1	- основными методами определения теплофизических констант химических соединений с использованием теплотехнических законов теоретического и экспериментального исследования термодинамических процессов
3.3.2	- методами проведения и регулирования химико-технологических процессов, проводимых на оборудовании химического производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Техническая термодинамика					
1.1	Предмет технической термодинамики. Основные понятия и определения технической термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Удельная теплоемкость и способы ее вычисления. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Энтальпия. Энтропия. Основные положения второго закона термодинамики. Цикл Карно и теоремы Карно. Третий закон термодинамики /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
1.2	Основные понятия и определения технической термодинамики. Уравнение состояния идеального газа. Газовые смеси. Удельная теплоемкость и способы ее вычисления. Теплота и работа. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. /Лек/	6	10		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
1.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
1.4	Энтальпия. Энтропия. Основные положения второго закона термодинамики. Цикл Карно и теоремы Карно. Третий закон термодинамики. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
1.5	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
1.6	Лабораторная работа «Определение теплоемкости металлов методом охлаждения» /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

1.7	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	6	32		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 2. Термодинамические процессы					
2.1	Термодинамические процессы в идеальном газе. Термодинамические процессы с учетом фазовых переходов. Термодинамические параметры влажного насыщенного пара. Влажный воздух (парогазовая смесь) /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач.
2.2	Термодинамические процессы в идеальном газе. Термодинамические процессы с учетом фазовых переходов. Термодинамические параметры влажного насыщенного пара. Влажный воздух (парогазовая смесь) /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
2.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
2.4	Изучение конспекта лекций и рекомендуемой литературы. Подготовка к экзамену. /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Решение задач.
	Раздел 3. Виды энергии и их превратимость					
3.1	Эксергия, ее виды и составляющие. Эксергия вещества в замкнутом объеме. Термомеханическая эксергия. Эксергия теплового потока. Эксергия излучения /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.2	Эксергия, ее виды и составляющие. Эксергия вещества в замкнутом объеме. Термомеханическая эксергия. Эксергия теплового потока. Эксергия излучения. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
3.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
3.4	Лабораторная работа «Определение теплопроводности твердого тела» /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л3.1 Э2 Э3 Э4 Э5	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
3.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Подготовка к экзамену /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 4. Основы теории теплообмена					

4.1	Виды теплопередачи (теплопроводность, конвективный, лучистый, сложный теплообмен). Температурные шкалы и реперные термометрические точки. Теплопроводность. Параметр теплопередачи и термическое сопротивление. Закон теплопередачи Ньютона. Теплопроводность при стационарном режиме. Уравнение Фурье. Конвективный теплообмен. Естественная конвекция. Вынужденная конвекция. Аналогия Рейнольдса. Теория подобия. Основные критерии подобия. Определение излучательной способности твердого тела /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.2	Виды теплопередачи (теплопроводность, конвективный, лучистый, сложный теплообмен). Температурные шкалы и реперные термометрические точки. Теплопроводность. Параметр теплопередачи и термическое сопротивление. Закон теплопередачи Ньютона. Теплопроводность при стационарном режиме. Уравнение Фурье. Конвективный теплообмен. Естественная конвекция. Вынужденная конвекция. Аналогия Рейнольдса. Теория подобия. Основные критерии подобия. Определение излучательной способности твердого тела /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
4.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
4.4	Лабораторная работа «Исследование конвекционной теплоотдачи при естественной конвекции вдоль горизонтального цилиндра» /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.4 Э2 Э3 Э4 Э5	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
4.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Разработка курсовой работы. Подготовка к экзамену. /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 5. Топливо. Теория горения. Горелочные устройства. Трубчатые печи					
5.1	Топливо. Эффективность использования топлива. Состав топлива и теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Расход воздуха на горение, коэффициент избытка воздуха. Определение располагаемого тепла продуктов сгорания и потерь тепла с уходящими газами. Потери тепла вследствие неполноты горения. Горелочные устройства. Горелочные устройства для сжигания газообразного и жидкого топлива. Способы сжигания твердого топлива. /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач. Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.

5.2	Топливо. Эффективность использования топлива. Состав топлива и теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Расход воздуха на горение, коэффициент избытка воздуха. Определение располагаемого тепла продуктов сгорания и потерь тепла с уходящими газами. Потери тепла вследствие неполноты горения. Горелочные устройства. Горелочные устройства для сжигания газообразного и жидкого топлива. Способы сжигания твердого топлива. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
5.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
5.4	Лабораторная работа «Исследование конвекционной теплоотдачи при принудительном движении газа внутри нагретой трубы» /Лаб/	6	4		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Отчеты по лабораторной работе. Защита лабораторной работы.
5.5	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Оформление отчета по лабораторной работе. Разработка курсовой работы. Подготовка к экзамену /Ср/	6	8		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Отчет по лабораторной работе.
	Раздел 6. Теплообменные аппараты					
6.1	Теплообменные аппараты. Обозначения. Определения. Теплообменные аппараты с непосредственной теплопередачей, с косвенной теплопередачей, периодического действия, с непосредственным контактом теплоносителя. Тепловые трубы. Расчет поверхностного конденсатора, аппаратов воздушного охлаждения, трубчатого теплообменника. /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач.
6.2	Теплообменные аппараты. Обозначения. Определения. Теплообменные аппараты с непосредственной теплопередачей, с косвенной теплопередачей, периодического действия, с непосредственным контактом теплоносителя. Тепловые трубы. Расчет поверхностного конденсатора, аппаратов воздушного охлаждения, трубчатого теплообменника. /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
6.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
6.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Разработка курсовой работы. Подготовка к экзамену /Ср/	6	5,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Решение задач.
	Раздел 7. Компрессоры					

7.1	Компрессоры. Классификация компрессоров по принципу действия. Виды объемных и динамических компрессоров. Термодинамический расчет одноступенчатого поршневого компрессора. Определение основных геометрических и режимных параметров компрессора. Определение коэффициента подачи. Термодинамический расчет многоступенчатого поршневого компрессора /Тема/	6	0			Устный опрос. Вопросы по разделу. Решение задач.
7.2	Классификация компрессоров по принципу действия. Виды объемных и динамических компрессоров. Термодинамический расчет одноступенчатого поршневого компрессора. Определение основных геометрических и режимных параметров компрессора. Определение коэффициента подачи. Термодинамический расчет многоступенчатого поршневого компрессора /Лек/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Устный опрос
7.3	Решение типовых задач по теме /Пр/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Решение задач
7.4	Изучение конспекта лекций и рекомендованной литературы. Разработка курсовой работы. Подготовка к экзамену /Ср/	6	5		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	Вопросы по разделу. Решение задач.
Раздел 8. Промежуточная аттестация						
8.1	Курсовая работа /Тема/	6	0			
8.2	Выполнение курсовой работы /КПКР/	6	11,7		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.3	Защита курсовой работы /ИКР/	6	0,3		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.4	Экзамен /Тема/	6	0			
8.5	Подготовка к экзамену /Экзамен/	6	35,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.6	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	6	2		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	
8.7	Сдача экзамена /ИКР/	6	0,35		Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Э2 Э3 Э4 Э5	Итоговое тестирование решение задач

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств приведен в Приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Техническая термодинамика и теплотехника»).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1. Основная литература				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л1.1	Лесной, В. И., Рожков, В. С., Заворотный, Д. В., Жибоедов, А. В.	Гидравлика и теплотехника : учебное пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «строительство»	Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022, 323 с.	2227-8397, https://www.i-prbookshop.ru/123236.html
Л1.2	Аксёнов, А. К., Бирюков, С. В.	Теплотехника, термодинамика и теплопередача : учебно-методическое пособие	Москва: МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022, 50 с.	978-5-7264-3070-6, https://www.i-prbookshop.ru/131597.html
Л1.3	Колосова, Н. В.	Теплотехника : учебно-методическое пособие для студентов направления подготовки 08.03.01 «строительство»	Макеевка: Донбасская национальная академия строительства и архитектуры, ЭБС АСВ, 2022, 208 с.	2227-8397, https://www.i-prbookshop.ru/132653.html
Л1.4	Михайличенко, С. М., Купреенко, А. И., Исаев, Х. М.	Теплотехника. Примеры решения задач : методическое пособие по выполнению практических и самостоятельных работ по дисциплине «теплотехника и теплоснабжение предприятий пищевых производств»	Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2022, 132 с.	2227-8397, https://www.i-prbookshop.ru/138260.html
Л1.5	Овчинников, В. В., Гуреева, М. А.	Теплотехника : учебник	Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2024, 196 с.	978-5-9729-2100-3, https://www.i-prbookshop.ru/143633.html
6.1.3. Методические разработки				
№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.1	Мельник Г.И., Лызлова М.В.	Определение теплоемкости и теплопроводности металлов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2074
Л3.2	Лызлова М.В., Мельник Г.И.	Техническая термодинамика и теплотехника : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2019,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2234
Л3.3	Лызлова М.В., Мельник Г.И.	Техническая термодинамика и теплотехника. Ч.2 : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2405

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л3.4	Лызлова М.В., Мельник Г.И.	Исследование конвекционной теплоотдачи при естественной конвекции вдоль горизонтального цилиндра: метод. указ к лаб. работе : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2020,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2543

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Каталог теплообменных аппаратов. Калуга: Научно-производственное предприятие «35-й Механический завод», 2014 – 66 с.
Э2	Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. –
Э3	Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. –
Э4	Электронная библиотека РГРТУ, режим доступа с любого компьютера РГРТУ, из сети интернет без пароля. –
Э5	Система дистанционного обучения РГРТУ на базе Moodle [электронный ресурс]. - Режим доступа: по паролю. -

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
OpenOffice	Свободное ПО
Mozilla Firefox	Свободное ПО
Microsoft Office	Коммерческая лицензия
Виртуальная лаборатория	Коммерческая лицензия
SMathStudio	Свободное ПО

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru
6.3.2.2	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.)

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	321 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 44 места, проектор Optima EW775, экран, маркерная доска, место для преподавателя, оснащенное компьютером, жидкостный хроматограф Стайер и ИК Фурье-спектрометр ФСМ2202
2	328 учебно-административный корпус. 11 рабочих мест (компьютерный класс (Intel Core i5/4Gb)) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
3	414 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (40 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC AOC 2050W) ПК: Intel Pentium G620/4Gb – 13 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методические указания приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Воробьева Елена Владимировна, Директор
ФМШ

Простая подпись

ПОДПИСАНО
ЗАВЕДУЮЩИМ
ВЫПУСКАЮЩЕЙ
КАФЕДРЫ

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Воробьева Елена Владимировна, Директор
ФМШ

Простая подпись