

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.

« 26 » 05.2022 _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ТЕПЛО- И ХЛАДОТЕХНИКА

(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 - Техносферная безопасность
(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника
бакалавр

Разработчик Барбашин А. М.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСППитБ проф. Карманова О. В.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся теоретических знаний, практических умений и навыков, необходимых при осуществлении проектно-конструкторской, сервисно-эксплуатационной, организационно-управленческой, экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской, научно-исследовательской деятельности

Задачи дисциплины:

Бакалавр должен быть готов к решению задач профессиональной деятельности:

- участие в сборе и анализе информационных исходных данных для проектирования;
- расчет и проектирование деталей и узлов в соответствии с техническим заданием с использованием стандартных средств автоматизации проектирования;
- участие в проведении предварительного технико-экономического обоснования проектных решений;
- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
- математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и пакетов прикладных программ для научных исследований;
- проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ их результатов;
- подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;
- составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок;
- проведение мероприятий по защите объектов интеллектуальной собственности, результатов исследований и разработок как коммерческой тайны предприятия;
- организация рабочих мест, их техническое оснащение, размещение технологического оборудования;
- эксплуатация и обслуживание технологического оборудования; управление технологическими процессами промышленного производства; входной контроль сырья и материалов;
- контроль соблюдения технологической дисциплины;
- контроль качества выпускаемой продукции с использованием типовых методов;
- исследование причин брака в производстве, разработка мероприятий по его предупреждению и устранению;
- освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции; участие в работе по наладке, настройке и опытной проверке оборудования и программных средств;
- проверка технического состояния и остаточного ресурса оборудования, организация профилактических осмотров и текущего ремонта;
- приемка и освоение вводимого оборудования; составление заявок на оборудование и запасные части, подготовка технической документации на ремонт.
- планирование работы персонала;
- участие в разработке оперативных планов работы первичных производственных подразделений;
- выполнение работ по одной или нескольким должностям служащих.
- проведение контроля состояния средств защиты;

выполнение мониторинга полей и источников опасностей в среде обитания; участие в проведении экспертизы безопасности, экологической экспертизы.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (таблица).

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
1	ПК - 22	способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	способами применения основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности
	ПК – 23	способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных	основные физические теории, необходимые для решения исследовательских и прикладных задач, связанных с расчетом, подбором и настройкой теплотехнического оборудования	эффективно пользоваться математическим аппаратом, методами и методиками расчета оборудования необходимыми для профессиональной деятельности	знаниями основных законов естественнонаучных дисциплин и фундаментальных разделов математики и физики необходимых для профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Курс «Тепло-и хладотехника» модуля «Общеобразовательный» базируется на знаниях, умениях и компетенциях, сформированных при изучении дисциплин:

Математика

Физика

Неорганическая химия

Дисциплина «Тепло-и хладотехника»– является предшествующей для освоения дисциплин:

Основы технологий опасных производств

Переработка опасных отходов

Эксплуатация опасных производственных объектов

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **2** зачетных единиц.

Виды учебной работы	Всего академических часов, ак.ч.	Распределение трудоемкости по семестрам, ак.ч.
		5 семестр
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:	30,85	30,85
Лекции	15	15
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Лабораторные занятия (ЛЗ)	15	15
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Консультации текущие	0,75	0,75
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	41,15	41,15
Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	21,15	21,15
Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейсзаданий)	10	10
Подготовка к защите по практическим занятиям (собеседование)	10	10

5 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Трудоемкость раздела, часы
1	Техническая термодинамика	<p>1.1 Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики.</p> <p>1.2 Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Термодинамические процессы рабочих тел.</p> <p>1.3 Сущность второго закона термодинамики, его основные формулировки</p> <p>1.4 Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и паросиловых установок</p>	24

2	Основы теплопередачи.	2.1 Основные понятия и определения теории теплообмена. 2.2 Теплопроводность. 2.3 Конвективный теплообмен. 2.4 Лучистый теплообмен 2.5 Сложный теплообмен (Теплопередача)	24
3	Теоретические основы холодильной техники	3.1 Способы получения низких температур. 3.2 Циклы холодильных машин. 3.3 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты.	24

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ЛЗ, час	СРО, час
1.	Техническая термодинамика	5	5	14
2.	Основы теплопередачи.	5	5	14
3.	Теоретические основы холодильной техники	5	5	14

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, час
1	Техническая термодинамика	1.1 Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Внутренняя энергия. Работа и теплота как форма передачи энергии, p-v диаграмма. Энтальпия. Уравнение первого закона термодинамики для потока	1
		1.2 Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Термодинамические процессы рабочих тел. Основные термодинамические процессы: изохорный, изобарный, изотермический, адиабатный, политропный. Свойства реальных газов, уравнения их состояния. Водяной пар. Диаграммы состояния водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара.	1
		1.3 Сущность второго закона термодинамики, его основные формулировки. T-s диаграмма. Прямой и обратный циклы Карно, их назначение. Термический КПД и холодильный коэффициент.	1
		1.4 Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и паросиловых установок	2
2	Основы теплопередачи	2.1 Основные понятия и определения теории теплообмена. Механизмы передачи теплоты.	1

		2.2 Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме. Теплопроводность плоских и цилиндрических стенок.	1
		2.3 Конвективный теплообмен. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи. Основы теории подобия. Физический смысл основных критериев подобия. Теплоотдача при свободном и вынужденном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объеме. Теплообмен при изменении агрегатного состояния: кипении и конденсации. Факторы, влияющие на теплообмен при конденсации	1
		2.4 Лучистый теплообмен. Основные законы лучистого теплообмена. Защита от теплового излучения.	1
		2.5 Сложный теплообмен (Теплопередача) Теплопередача через плоскую, цилиндрическую, сферическую стенки. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации теплопередачи.	1
3	Теоретические основы холодильной техники	3.1 Способы получения низких температур.	1
		3.2 Циклы холодильных машин.	2
		3.3 Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты.	2

5.2.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, час
1.	Техническая термодинамика	Определение газовой постоянной воздуха	3
		Определение изобарной теплоемкости воздуха	2
2	Основы теплопередачи	Определение степени черноты твердого тела	3
		Исследование теплоотдачи цилиндра при вынужденном движении жидкости	2
3	Теоретические основы холодильной техники	Исследование фреоновой и аммиачной холодильных машин	5

5.2.3 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, час
1.	Техническая термодинамика	Подготовка к защите лабораторным занятиям (собеседование)	4
		Изучение материалов учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
		Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
2.	Основы теплопередачи	Подготовка к защите лабораторным занятиям (собеседование)	5
		Изучение материалов учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4
		Изучение материалов учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
3	Теоретические основы холодильной техники	Подготовка к защите лабораторным занятиям (собеседование)	5

	Изучение материалов по учебникам (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	5
	Изучение материалов, изложенных в лекциях (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)	4

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература

1. Гдалев А.В., Козлов А.В., Сапронова Ю.И., Майоров С.Г. Теплотехника. – Научная книга 2012 – Электронная библиотечная система «IPRbook» <http://www.iprbookshop.ru/6350.html>
2. Лекции по теплотехнике. – Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2011– Электронная библиотечная система «IPRbook» <http://www.iprbookshop.ru/21604.html>
3. Семикопенко И.А., Карпачев Д.В. Холодильная техника. – Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, 2014– Электронная библиотечная система «IPRbook» <http://www.iprbookshop.ru/28417.html>
4. Круглов Г.А., Булгакова Р.И., Круглова Е.С. Теплотехника. – Лань, 2012 – Электронная библиотечная система «Лань» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3900
5. А.М. Архаров, В.Н. Афанасьев Теплотехника: учебник для студ. Вузов, обуч. По направлению «Энергомашиностроение». – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010

6.2 Дополнительная литература

1. Синявский Ю.В. Сборник задач по курсу теплотехника. – ГИОРД, 2010– Электронная библиотечная система «IPRbook» <http://www.iprbookshop.ru/15931.html>
2. Теплотехника / под ред. А.П. Баскакова.- М: Энергоиздат, 1982.
- 3 Толстов С.А. Теплотехника: учебное пособие. – Воронеж - 2010
4. Немцев З.Ф., Арсеньев Г.В. Теплоэнергетические установки и теплоснабжение.- М.: Энергоиздат, 1982.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Барбашин А. М. Методические указания к выполнению практических работ и СРО по "Тепло- и хладотехнике" для обучающихся по направлениям 19.03.01, 19.03.02, 19.03.03, 19.03.04, 18.03.01, 18.03.02, 20.03.01 [Электронный ресурс] / А. М. Барбашин, С. А. Никель; ВГУИТ, Кафедра физики, теплотехники и теплоэнергетики. - Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 20 с. Ссылка: <http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2761>

6.4. Перечень ресурсов информационно телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
--------------------------------------	---------------------------

«Российское образование» - федеральный портал	https://www.edu.ru/
Научная электронная библиотека	https://elibrary.ru/defaultx.asp?
Национальная исследовательская компьютерная сеть России	https://niks.su/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	https://minobrnauki.gov.ru/
Портал открытого on-line образования	https://npoed.ru/
Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	https://education.vsuet.ru/

6.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс] : методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж : ВГУИТ., 2016 - Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2488>

6.6 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsuet.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатории теплотехнических измерений (№311, 329, 333) оснащены универсальными стендами для изучения термодинамических процессов, стендами для изучения процессов теплопередачи, комплектом электроизмерительного оборудования для выполнения лабораторных и практических работ.

Учебный реквизит представлен в лабораториях плакатами, соответствующими тематике лекционного курса, наглядными пособиями, оборудованием для проведения лекций и практических занятий в форме электронной презентации, видеопособия и т.п.

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

8.1 Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;

- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

8.2 Для каждого результата обучения по дисциплине определяются показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

ОМ представляются отдельным комплектом и входят в состав рабочей программы дисциплины.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 – Техносферная безопасность

ПРИЛОЖЕНИЕ
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной
формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с
учебным планом**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академ. часов	Семестр
		6
Общая трудоемкость дисциплины	72	72
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	13,8	13,8
Лекции	6	6
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
<i>В том числе в форме практической подготовки</i>	6	6
Консультации текущие	0,9	0,9
Виды аттестации - зачет	0,1	0,1
Рецензирование контрольной работы	0,8	0,8
Самостоятельная работа:	54,3	54,3
Проработка материалов по конспекту лекций (собеседование, тестирование, решение кейсзаданий, задач)	3	3
Проработка материалов по учебникам: (собеседование, тестирование, решение кейсзаданий, задач)	39,1	39,1
Подготовка к защите по практическим работам: (собеседование, тестирование, решение кейсзаданий, задач)	3	3
Выполнение контрольной работы	9,2	9,2
Контроль (зачет)	3,9	3,9

**АННОТАЦИЯ
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Тепло- и хладотехника»**
(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач (ПК-22);
- способностью применять на практике навыки проведения и описания исследований, в том числе экспериментальных (ПК-23)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать

– различные фундаментальные разделы физики, химии, биохимии, математики для осуществления, контроля и управления энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

– основные профессиональные функции, требования к устройству и оснащению оборудованием рабочего места, методы и технологии, используемые в профессиональной деятельности.

уметь

– эффективно применять фундаментальные знания для разработки предложений по совершенствованию осуществления, контролю и управлению энерго- и ресурсосберегающими процессами в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;

– применять на практике полученные знания в области безопасности жизнедеятельности, взаимодействовать с членами коллектива, создавать положительную эмоциональную и рабочую атмосферу в коллективе

владеть

– способами и методами использования в практической деятельности специализированных знаний фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для осуществления, контроля и управления процессами.

– современными методами и технологиями в области безопасности жизнедеятельности, а также навыками социального взаимодействия.

Содержание разделов дисциплины. Основные понятия и определения. Первый закон термодинамики. Общие методы исследования процессов изменения состояния рабочих тел. Термодинамические процессы рабочих тел. Сущность второго закона термодинамики, его основные формулировки. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания, газотурбинных и паросиловых установок. Основные понятия и определения теории теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Лучистый теплообмен. Сложный теплообмен (Теплопередача). Способы получения низких температур. Циклы холодильных машин. Компрессоры, теплообменники и вспомогательные аппараты.