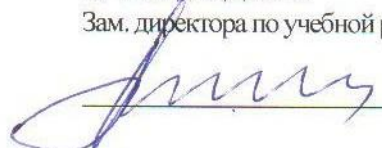


Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства
Кафедра проектирования объектов лесного комплекса (ЛТ-5)

«УТВЕРЖДАЮ»

Зам. директора по учебной работе МФ, д.т.н.

 Макуев В.А.

« 29 » 04 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕПЛОТЕХНИКА»

Направление подготовки

**35.03.02 «Технология лесозаготовительных
и деревоперерабатывающих производств»**

Направленность подготовки

Технология деревообработки

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения – **заочная**

Срок освоения – **5 лет**

Курс – **III**

Трудоемкость дисциплины:	– 4 зачетные единицы
Всего часов	– 144 час.
Из них:	
Аудиторная работа	– 14 час.
Из них:	
лекций	– 6 час.
лабораторных работ	– 4 час.
практических занятий	– 4 час.
Самостоятельная работа	– 121 час.
Подготовка к экзамену	– 9 час.
Формы промежуточной аттестации:	
экзамен	– III курс

Мытищи
2019 г.

Рабочая программа составлена на основании ОПОП ВО, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данному направлению подготовки, направленностью подготовки, нормативными документами Министерства науки и высшего образования, университета и локальными актами филиала.

Автор:

Доцент кафедры проектирования
объектов лесного комплекса, к.т.н.,
доцент


«12» 02 2019г.

А.В. Хроменко

Рецензент:

Доцент кафедры информационно-
измерительные системы
и технологии приборостроения,
к.т.н., доцент


«12» 02 2019г.

В.А. Беляков

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса» (ЛП-5)

Протокол № 5 от «12» 02 2019г.

Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент



М.В. Лопатников

Рабочая программа одобрена на заседании научно-методического совета факультета лесного хозяйства, лесопромышленных технологий и садово-паркового строительства

Протокол № 03/03-19 от «1» 03 2019г.

Декан факультета, к.т.н., доцент



М.А. Быковский

Рабочая программа соответствует всем необходимым требованиям, электронный вариант со всеми приложениями передан в отдел образовательных программ МФ (ООП МФ)

Начальник ООП МФ, к.т.н., доцент


«29» 10 2019г.

А.А. Шевляков

СОДЕРЖАНИЕ

ВЫПИСКА ИЗ ОПОП ВО	
1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	
1.1. Цель освоения дисциплины	
1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	
2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	
3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	
3.1. Тематический план	
3.2. Учебно-методическое обеспечение для аудиторной работы обучающихся с преподавателем	
3.2.1. Содержание разделов дисциплины, объем в лекционных часах	
3.2.2. Практические занятия	
3.2.3. Лабораторные работы	
3.2.4. Инновационные формы учебных занятий	
3.3. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
3.3.1. Рефераты	
3.3.2. Контрольные работы	
3.3.3. Курсовая работа	
4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
4.1. Текущий контроль успеваемости обучающихся	
4.2. Промежуточная аттестация обучающихся	
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	

Выписка из ОПОП ВО по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», направленности подготовки «Технология деревообработки» для учебной дисциплины «Теплотехника»:

Индекс	Наименование дисциплины и ее основные разделы (дидактические единицы)	Всего часов
Б1.О.17	<p style="text-align: center;">Техническая термодинамика.</p> <p>Параметры, уравнение состояния и процессы идеального газа. Реальные газы и водяной пар. Циклы тепловых двигателей. Компрессоры.</p> <p style="text-align: center;">Основы теории теплообмена.</p> <p>Виды теплообмена и основные законы теплообмена. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Теория подобия. Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции. Теплообменные аппараты Лучистый и сложный теплообмен. Теплообмен при фазовых превращениях</p>	144

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ МЕСТО В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

1.1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины «Теплотехника», входящей в базовую часть профессионального цикла, состоит в освоении обучающимися теоретических знаний по основным разделам дисциплины и практическом применении их при решении прикладных задач для создания предпосылок успешного освоения специальных дисциплин и обеспечения всесторонней технической подготовки будущих специалистов. Освоение дисциплины направлено на приобретение знаний, умений и навыков о закономерностях преобразования теплоты в другие виды энергии и работу, принципах работы и методах расчетов теплообменных аппаратов, теплосиловых установок и других теплотехнологических устройств, применяемых в отрасли.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен решать следующие профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности:

Производственно-технологическая деятельность:

- наладка, настройка и регулирование различных систем и устройств, преобразующих и транспортирующих тепловую энергию, теплотехнологического оборудования лесного комплекса.

Научно-исследовательская деятельность:

- изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований в области получения, преобразования и транспортирования тепловой энергии;
- расчёт параметров и функций состояния рабочих тел, термодинамических процессов и циклов, расчёт теплообменных процессов и аппаратов, процессов теплопередачи, нагревания и охлаждения тел с использованием стандартных методов;
- определение мер по тепловой защите;
- проведение экспериментов в области тепло- и массообмена по заданным методикам, обработка и анализ результатов.

В соответствии с ОПОП ВО по данному направлению и направленности подготовки процесс обучения по данной дисциплине направлен на формирование следующих планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся и их индикаторов), установленных образовательной программой:

Код и наименование компетенции (результата освоения образовательной программы)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Общепрофессиональные компетенции	
ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки
	ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки
	ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области лесозаготовок и деревопереработки

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (ЗУНов), соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ОПК-1.1.	Знать: основные законы теплотехники, необходимые для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревообработки.
	Уметь: использовать основные законы теплотехники, необходимые для решения типовых задач в области лесозаготовок и деревообработки.
	Владеть: методами расчета типовых задач в области теплотехнологий.
ОПК-1.2.	Знать: параметры и функции состояния рабочих тел.
	Уметь: определять параметры и функции состояния рабочих тел.
	Владеть: методикой измерения параметров рабочих тел.
ОПК-1.3.	Знать: отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области получения, преобразования и транспортирования тепловой энергии.
	Уметь: использовать отечественный и зарубежный опыт по направлению исследований в области получения, преобразования и транспортирования тепловой энергии.
	Владеть: методикой использования информационно-коммуникационных технологий при решении типовых задач в области теплотехнологий.

1.3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении высшей математики, физики и теоретической механики.

Полученные при изучении данной дисциплины знания, умения и навыки будут использоваться при изучении следующих дисциплин: энерго- и ресурсобеспечение, проектирование деревообрабатывающего оборудования, физические основы технологических процессов, техническая эксплуатация машин и оборудования, а также при написании выпускной квалификационной работы.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Объем дисциплины: в зачетных единицах – 4 з.е., в академических часах – 144 ак. час.

Вид учебной работы	Часов		Курс
	всего	в том числе в инновационных формах	II
Общая трудоемкость дисциплины:	144	-	144
Аудиторная работа обучающихся с преподавателем:	14		14
Лекции (Л)	6		6
Практические занятия (Пз)	4		4
Лабораторные работы (Лр)	4		4
Самостоятельная работа обучающихся:	121		121
Проработка прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендуемой литературы (Л) – 3	36	-	36
Подготовка к практическим занятиям (Пз) – 2	4	-	4
Подготовка к лабораторным работам (Лр) – 2	4	-	4
Выполнение контрольных работ (Кр) - 1	77		77
Подготовка к экзамену	9	-	9
Форма промежуточной аттестации	Э	-	Э

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Разделы дисциплины	Контролируемые компетенции или их части	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа студента и формы ее контроля	Текущий контроль результатов обучения и промежуточная аттестация, баллов по модулям (мин./макс.)
			Л, часов	№ Пз	№ Лр	№ Кр	
1.	Вводные сведения. Идеальные газы. Процессы и первый закон термодинамики. Циклы и второй закон термодинамики.	ОПК-1.1,ОПК-1.2,	2	1	1	1	14/24
2.	Реальные газы и водяной пар. Истечение и дросселирование идеальных и реальных газов.	ОПК-1.1,ОПК-1.2,					
3.	Циклы тепловых двигателей. Компрессоры.	ОПК-1.1,ОПК-1.2,					
4.	Основные понятия и термины теории теплообмена. Теплопроводность.	ОПК-1.3,	1			1	16/29
5.	Конвективный теплообмен.	ОПК-1.3,	1				
6.	Теплообмен при вынужденной и свободной конвекции	ОПК-1.3,					
7	Теплообменные аппараты.	ОПК-1.1,ОПК-1.2,	1	2	2	1	12/17
8	Лучистый и сложный теплообмен.	ОПК-1.1,ОПК-1.2,	1				
9	Теплообмен при фазовых превращениях	ОПК-1.1,ОПК-1.2,					
							42/70

Промежуточная аттестация (экзамен)	18/30
ИТОГО	60/100

3.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ

на аудиторную работу обучающихся с преподавателем, согласно учебному плану, отводится – 14 часа.

Аудиторная работа обучающихся с преподавателем включает в себя:

- лекции – 6 часов;
- практические занятия – 4 часов;
- лабораторные работы – 4 часов.

часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
1	<p>Техническая термодинамика Параметры, уравнение состояния и процессы идеального газа Предмет дисциплины и ее основные разделы. Параметры состояния и уравнение состояния идеального газа. Смеси газов. Термодинамические процессы. I закон термодинамики. Работа, теплота, внутренняя энергия. Теплоемкость. Анализ важнейших термодинамических процессов. Энтальпия. Политропные процессы. Прямые и обратные термодинамические циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент цикла. II закон термодинамики. Цикл Карно. Энтропия.</p>	2
2	<p>Реальные газы и водяной пар. Уравнение реального газа по Ван-дер-Ваальсу. Водяной пар. Состояние насыщения. Процесс парообразования. Диаграммы $p, v; i, s; T, s$ и таблицы водяного пара. Термодинамические процессы водяного пара. Истечение и дросселирование I закон термодинамики для потока. Работа проталкивания. Сопла и диффузоры. Расчет сопел. Дросселирование.</p>	
3	<p>Циклы тепловых двигателей. Компрессоры. Цикл паросиловой установки. Влияние параметров пара на КПД ПСУ. Способы повышения эффективности ПСУ. Классификация компрессоров. Работа получения сжатого газа. Одноступенчатые и многоступенчатые компрессоры.</p>	
4	<p>Основные понятия и термины теории теплообмена. Теплопроводность. Виды теплообмена и основные расчетные соотношения. Температурное поле. Закон Фурье. Закон Ньютона-Рихмана. Закон Стефана-Больцмана. Уравнение теплопередачи. Стационарная теплопроводность и теплопередача плоской и</p>	1

№ Л	Раздел дисциплины и его содержание	Объем часов
	цилиндрической однослойных и многослойных стенок. Нестационарная теплопроводность.	
5	Конвективный теплообмен. Факторы, определяющие интенсивность теплообмена. Виды конвекции. Турбулентность. Понятие о пограничном слое. Основы теории подобия. Теоремы подобия. Числа и уравнения подобия.	1
6	Теплообмен при свободной и вынужденной конвекции.	
7	Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов; уравнения теплового баланса и теплопередачи; средний температурный напор. конструктивный расчет теплообменных аппаратов	1
8	Лучистый и сложный теплообмен. Законы излучения. Лучистый теплообмен между телами в прозрачной среде. Излучение и поглощение газов. Теплообмен между газом оболочкой	1
9	Теплообмен при фазовых превращениях Теплообмен при кипении. Режимы кипения. Теплообмен при конденсации. Режимы течения пленки конденсата	

3.2.2. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ (ПЗ) – 4 ЧАСА

Проводится 9 практических занятий по следующим темам:

№ ПЗ	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Техническая термодинамика Идеальные газы. Процессы и первый закон термодинамики. Циклы и второй закон термодинамики. Решение задач на расчет параметров состояния идеального газа. Определение количества подведенной теплоты и работы	2	1	КР № 1
2	Расчет газового цикла		1	
3	Определение параметров водяного пара, расчет процессов водяного пара		2, 3	
4	Расчет цикла Ренкина		3	
5	Основы теплообмена, стационарная теплопроводность Решение задач на стационарную теплопроводность и теплопередачу для плоской и цилиндрической	1	4	КР №1

№ Пз	Тема практического занятия (семинара) и его содержание	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
	однослойных и многослойных стенок			
6	Конвективный теплообмен Решение задач на определение коэффициентов теплоотдачи при свободной конвекции	1	5	КР№ 1
7	Решение задач на определение коэффициентов теплоотдачи при вынужденной конвекции		5	
8	Теплообменные аппараты Расчет теплообменного аппарата	1	7	
9	Расчет лучистого теплообмена и при фазовых превращениях	1	8, 9	

3.2.3. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ (ЛР) – 4 ЧАСА

Выполняется 2 лабораторных работ по следующим темам:

№ Лр	Тема лабораторной работы	Объем, часов	Раздел дисциплины	Виды контроля текущей успеваемости
1	Инструктаж по технике безопасности. Изучение методов измерения температуры, определение параметров состояния воздуха		1	Устный опрос
2	Изучение методов измерения давления. Поверка пружинного манометра	2	1	Устный опрос
3	Определение параметров и функций состояния водяного пара. Определение функций процессов водяного пара с использованием i, s – диаграммы и таблиц состояния водяного пара и баз данных.		2	Устный опрос
4	Определение коэффициента теплопроводности строительных материалов.		4	Устный опрос
5	Определение коэффициента температуропроводности методом регулярного режима		4	Устный опрос
6	Определение коэффициентов теплообмена на горизонтальном цилиндре.		5	Устный опрос
7	Определение коэффициентов теплообмена на вертикальной поверхности. Получение уравнения подобия.		5	Устный опрос
8	Определение коэффициента теплопередачи теплообменного аппарата.	2	7	Устный опрос
9	Изучение оптических характеристик и определение степени черноты различных поверхностей		8	Устный опрос

3.2.4. ИННОВАЦИОННЫЕ ФОРМЫ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

При изучении данной дисциплины применяются следующие инновационные формы учебных занятий:

- интерактивная лекция;
- работа в команде (в группах);
- выступление студента в роли обучающего.

При этом предусматривается использование таких вспомогательных средств, как

мультимедийный проектор, плакаты, раздаточный материал.

3.3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

На самостоятельную работу обучающихся, согласно учебному плану, отводится – 121 час.

Самостоятельная работа студентов включают в себя:

1. Проработку прослушанных лекций и учебного материала, перенесенного с аудиторных занятий на самостоятельную проработку, изучение рекомендованной литературы – 36 часа.
2. Подготовку к практическим занятиям – 4 часа.
3. Подготовку к лабораторным работам – 4 часа.
4. Выполнение Кр – 77 часов.

Часы на внеаудиторные виды контактной работы обучающихся с преподавателем выделяются из самостоятельной работы обучающихся и часов, выделенных на экзамен, в соответствии с нормативами нагрузки преподавателей, утверждаемыми в университете ежегодно.

3.3.1 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ (КР) – 77 ЧАСОВ

Предусмотрено выполнение 1 контрольной работы по следующим темам:

№ РГР	Тема контрольной работы	Объем часов	Раздел дисциплины
3	Конструктивный расчет теплообменного аппарата.	77	5 – 7

Расчетно-графические работы являются формой закрепления и контроля знаний, полученных на лекциях, практических и лабораторных занятиях. Они посвящены практическому применению методов теплотехнических и технико-эксплуатационных расчетов. При расчетах желательно применять ЭВМ.

3.3.3. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (КП) ИЛИ КУРСОВАЯ РАБОТА (КР) – 0 ЧАСОВ

Курсовой проект или курсовая работа учебным планом не предусмотрены

4. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные средства по всем заявленным в рабочей программе видам аудиторных занятий обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы обучающихся, формам контроля текущей успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, утвержденные критерии оценки по ним и методика начисления рейтинговых баллов, а также перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций обучающихся, установленных ФГОС ВО или их элементов) и отнесенные к ним планируемые результаты обучения (знания, умения и навыки), представлены в Фонде оценочных средств по дисциплине, который сформирован как отдельный документ.

4.1 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки текущей успеваемости используются следующие формы текущего контроля:

№ п/п	Раздел дисциплины	Форма текущего контроля	Формируемые компетенции	Текущий контроль результатов обучения,
--------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------	-----------------------------------------------

				баллов (мин./макс.)
1	1 – 3	Защита лабораторных работ № 1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	12/15
2	1 – 3	Защита лабораторных работ № 2	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	12/15
3	1 - 9	Проверка контрольной работы № 1	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	18/26
4	1 - 9	Контроль посещаемости (14 часов)	ОПК-1.1,ОПК-1.2,ОПК-1.3	0/14
Итого:				42/70

Обучающиеся, не выполнившие в полном объеме установленных требований и не набравшие суммарное количество рейтинговых баллов по текущему контролю успеваемости выше минимально установленных, не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине, как не выполнившие график учебного процесса по данной дисциплине.

4.2. ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для оценки результатов изучения дисциплины используются следующие формы промежуточной аттестации:

Семестр	Разделы дисциплины	Форма промежуточного контроля	Проставляется ли оценка в приложение к диплому	Промежуточная аттестация, баллов (мин./макс.)
5	1 - 9	Экзамен	да	18/30

Обучающийся, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания, сдавший все контрольные мероприятия по текущему контролю результатов обучения и прошедший промежуточную аттестацию, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	зачет
71 – 84	хорошо	зачет
60 – 70	удовлетворительно	зачет
0 – 59	неудовлетворительно	незачет

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная и дополнительная литература, учебные и учебно-методические пособия для подготовки к аудиторной работе обучающихся с преподавателем и для самостоятельной работы обучающихся, нормативные документы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и другие электронные информационные источники, необходимые для освоения дисциплины, их количество и наличие в библиотеке, ЭБС, на кафедре, распределение по разделам (темам) дисциплины, всем запланированным видам аудиторной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работе обучающихся, представлены в карте обеспеченности литературой, которая сформирована как отдельный документ и является приложением к рабочей программе для очной формы обучения.

Вопросы, вынесенные для оценки результатов изучения дисциплины на промежуточную аттестацию материально-техническое обеспечение, информационные технологии, программное обеспечение, электронно-библиотечные системы, электронные образовательные среды информационные справочные системы, раздаточный материал и другие средства, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, приведены в рабочей программе дисциплины для очной формы обучения.