

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЛИАЛ ТИУ В Г. НИЖНЕВАРТОВСКЕ  
КАФЕДРА ГУМАНИТАРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ И ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН

УТВЕРЖДАЮ:

Председатель СПН

 Н.С. Захаров

« 24 » 06 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплина Теплотехника  
направление 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов  
профиль Автомобили и автомобильное хозяйство  
квалификация бакалавр  
программа прикладного бакалавриата  
форма обучения: очная/заочная  
курс 2/2  
семестр 3/4

Аудиторные занятия 68/16 часов, в т.ч.:

лекции – 34/8 часов

практические занятия – не предусмотрены

лабораторные занятия – 34/8 часов

Самостоятельная работа – 76/128 часов, в т.ч.:

Курсовая работа (проект) – не предусмотрена

Контрольная работа – -/4 семестр

Занятия в интерактивной форме – 14 часов

Вид промежуточной аттестации:

Зачет – 3/4 семестр

Общая трудоемкость: 144 часа, 4 зач. ед.

Нижневартовск, 2016

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», утвержденного Приказом Министерства науки и образования Российской Федерации от 14 декабря 2015 г. № 1470.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры гуманитарно-экономических и естественнонаучных дисциплин

Протокол № 10 от «10» 03 2016 г.

Заведующий кафедрой  Е.А. Маслихова

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий

выпускающей кафедрой  С.В. Колесник

«13» 03 2016 г.

**Рабочую программу разработал:**

Н.В. Абрамов, доцент кафедры ГЭЕНД (НВ),  
канд. физ.-мат. наук, доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель дисциплины** – целью изучения дисциплины «Теплотехника» является освоение студентами основных законов и расчетных соотношений термодинамики и теплопередачи, принцип действия и протекание рабочих процессов тепловых двигателей, теплосиловых установок, холодильных машин и парогенераторных установок, а также приобретение навыков использования основных методов термодинамических и теплотехнических расчетов.

### **Задачи дисциплины:**

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями применять их для освоения последующих специальных дисциплин. Задачи изучения дисциплины состоят: в изучении и освоении теоретического материала курса в форме лекций и самостоятельной работы, в формировании умений самостоятельно решать проблемы и задачи, определяемые настоящей программой – в ходе практических занятий и самостоятельных аудиторных и внеаудиторных занятий.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теплотехника» относится к базовой части учебного плана. Для полного усвоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения следующих дисциплин: «Физика», «Химия», «Технология конструкционных материалов», «Материаловедение», «Конструкция транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования».

Дисциплина служит методологической базой для следующих дисциплин: «Прикладная механика», «Гидравлика и гидропневмопривод транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Силовые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Типаж и эксплуатация технологического оборудования», «Эксплуатационные материалы», «Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования», «Организация технического сервиса», «Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в особых условиях», «Устройство и эксплуатация навесного оборудования» или «Конструкция, техническое обслуживание и ремонт специальной нефтегазопромысловой техники», подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общекультурных и общепрофессиональных компетенций:

| Индекс компетенций | Содержание компетенции или ее части  | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны  |  |  |
|--------------------|--|--|--|--|
|                    |  | знать  | уметь  | владеть  |
| ОК-7               | способность к самоорганизации и самообразованию  | факторы, способствующие личностному росту; пути повышения квалификации и мастерства; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды | развивать личную компетентность, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; находить альтернативные решения | навыками реализации полученных теоретических знаний в профессиональной деятельности  |
| ОПК-3              | готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | основные фундаментальные законы и теоретические положения теплотехники; методы решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов                               | решать технические и технологические проблемы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов          | фундаментальными математическими и инженерно-техническими знаниями для выполнения инженерных расчетов технологических машин и комплексов |

### 4. Содержание дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов и тем дисциплины

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины  |
|-------|---------------------------------|--|
| 1     | Термодинамика                   | Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтя- |

ной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние. Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Частные случаи 1-го начала термодинамики – принцип эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Perpetuum mobile 1-го рода. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитическое выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Майера. Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения политропы. Показатель политропы. Анализ процессов на основе сравнения показателей политропы. Частные случаи политропного процесса – изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие.

Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксергии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах. Координаты T-S. Процессы парообразования в P-V, T-S и h-S диаграммах. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Расчёт термодинамических процессов с помощью таблиц и P-V, T-S и h-S диаграмм. Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Сравнение термических КПД циклов по средним температурам. Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла Ренкина на его КПД.

|   |               |   |
|---|---------------|---|
|   |               | <p>Изображение цикла в P-V, T-S и h-S диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные преобразователи. МГД-генераторы.</p> <p>Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеткорных установках.</p>   |
| 2 | Теплопередача | <p>Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетнемёрзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок.</p> <p>Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основные положения теории пограничного слоя.</p> <p>Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплообмен при движении вдоль плоской поверхности, теплоотдача при ламинарном течении жидкостей в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых трубах, круглого и некруглого сечения. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб расположенных коридорно и шахматно. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объёме. Ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей и горизонтальных труб.</p> <p>Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания.</p> <p>Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки при стационарном режиме. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр</p> |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  |  | тепловой изоляции. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчёта ТА. Конструктивный и поверочный расчёты ТА. Основы гидродинамического расчёта ТА. |
|--|--|---|

#### 4.2. Междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин  | № № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин |   |
|-------|--|---|---|
|       |  | 1   | 2 |
| 1     | Прикладная механика  | +   | + |
| 2     | Гидравлика и гидропневмопривод транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования   | +   | + |
| 3     | Эксплуатационные свойства транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования  | +   | + |
| 4     | Электроника и электрооборудование транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования  | +   | - |
| 5     | Силовые агрегаты и двигатели транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования   | +   | + |
| 6     | Технологические процессы технического обслуживания и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования                 | -   | + |
| 7     | Типаж и эксплуатация технологического оборудования   | +   | - |
| 8     | Эксплуатационные материалы   | +   | + |
| 9     | Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования   | +   | - |
| 10    | Организация технического сервиса   | -   | + |
| 11    | Техническая эксплуатация транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в особых условиях                                   | -   | + |
| 12    | Устройство и эксплуатация навесного оборудования или Конструкция, техническое обслуживание и ремонт специальной нефтегазопромысловой техники | +   | + |
| 13    | Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена   | +   | + |
| 14    | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты   | +   | + |

#### 4.3. Разделы (модули) и темы дисциплин и виды занятий

| № п/п | Наименование разделов дисциплины | Лекц., час. | Практ. зан., час. | Лаб. зан., час. | Семинары, час. | СРС, час. | Всего, час. | Из них в интерактивной форме обучения (ОФО), час |
|-------|----------------------------------|-------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------|-------------|--|
| 1     | Термодинамика                    | 17/4        | -/-               | 17/4            | -/-            | 30/58     | 64/66       | 6  |
| 2     | Теплопередача                    | 17/4        | -/-               | 17/4            | -/-            | 46/70     | 80/78       | 8  |
| Итого |                                  | 34/8        | -/-               | 34/8            | -/-            | 76/128    | 144/144     | 14   |

#### 5. Перечень лекционных занятий

| № раздела | № темы | Наименование лекции  | Трудоёмкость (час.) | Формируемые компетенции | Методы преподавания |
|-----------|--------|--|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 1         | 2      | 3  | 4                   | 5                       | 6                   |
| 1         | 1      | Предмет теплотехники, её место и роль в системе в подготовки инженеров. Связь теплотехники со смежными науками. Историческое развитие и проблемы современной теплотехники. Теплотехника на предприятиях нефтяной и газовой промышленности. Основные положения Энергетической программы на длительную перспективу. Совершенствование структуры энергетического баланса, экономия топлива и энергии. Защита окружающей среды. Роль отечественных ученых теплотехников и использование достижений науки и техники с целью формирования у студентов активной гражданской позиции, нравственных качеств, необходимых для профессиональной деятельности. Предмет технической термодинамики и её методы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Рабочее тело. Термодинамическая система. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное состояние | 2/0,5               | ОК-7<br>ОПК-3           | лекция-объяснение   |
|           | 2      | Первое начало термодинамики. Термодинамическая и потенциальная работа. Теплоёмкость при постоянном давлении и объёме. Зависимость теплоёмкости от температуры. Средние и истинные теплоёмкости. Определение средней теплоёмкости смеси. Частные случаи 1-го начала   | 2/0,5               |                         | лекция-объяснение   |



|   |   |       |               |                       |
|---|---|-------|---------------|-----------------------|
|   | <p>термодинамики – принцип эквивалентности, закон Гесса, принцип исключенного Perpetuum mobile 1-го рода. Понятие о внутренней энергии. Сущность первого начала термодинамики. Аналитического выражение 1-го начала термодинамики. Понятие об энтальпии. Закон Майера</p>   |       | ОК-7<br>ОПК-3 |                       |
| 3 | <p>Термодинамические процессы. Классификация процессов изменения состояния. Политропные процессы. Уравнения политропы. Показатель политропы. Анализ процессов на основе сравнения показателей политропы. Частные случаи политропного процесса – изохорный, изобарный, адиабатный, изотермический. Термодинамический анализ процессов в компрессорах. Поршневой компрессор. Принцип действия. Работа, затрачиваемая на привод компрессора. Индикаторная диаграмма. Изотермическое, адиабатное и политропное сжатие</p>   | 2/0,5 |               | лекция-<br>объяснение |
| 4 | <p>Второе начало термодинамики. Тепловые машины, тепловые двигатели и холодильные машины. Круговые процессы (циклы) тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Цикл Карно и его свойства. Термодинамическая шкала температур. Аналитическое выражение 2-го начала термодинамики. Статистическое и философское толкование 2-го начала термодинамики. Изменение энтропии и работоспособность изолированной термодинамической системы. Понятие об эксергии. Изменение энтропии рабочего тела в термодинамических процессах. Координаты T-S. Процессы парообразования в P-V, T-S и h-S диаграммах. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Расчёт термодинамических процессов с помощью таблиц и P-V, T-S и h-S диаграмм</p> | 2/0,5 |               | лекция-<br>объяснение |
| 5 | <p>Циклы ДВС и ГТУ. Цикл реактивного двигателя. Анализ циклов. Термический КПД цикла теплового двигателя. Методы повышения КПД. Сравнение термических КПД циклов по средним температурам</p>  | 3/0,5 |               | лекция-<br>диалог     |
| 6 | <p>Циклы паросиловых установок. Принципиальная схема паросиловой установки. Цикл Ренкина. Влияние начальных и конечных параметров цикла Ренкина на его КПД. Изображение цикла в P-V, T-S и h-</p>   | 3/1   |               | лекция-<br>диалог     |

|   |    |   |       |                       |   |
|---|----|---|-------|-----------------------|---|
|   |    | <p>С диаграммах. Пути повышения экономичности паросиловых установок. Теплофикационный цикл. Бинарный и парогазовый циклы. Прямые преобразователи энергии. Термоэлектрические генераторы. Термоэмиссионные преобразователи. МГД-генераторы</p>   |       | ОК-7<br>ОПК-3         |   |
|   | 7  | <p>Циклы холодильных машин, теплового насоса, термотрансформаторов. Циклы холодильных установок. Холодильный коэффициент и холодопроизводительность. Цикл паровой и воздушной компрессорной холодильной установки. Понятие об абсорбционных и парожеторных установках. Сущность трансформации, коэффициент преобразования тепла, циклы понижающего и повышающего термотрансформаторов, циклы совместного получения тепла и холода</p>   | 3/0,5 |                       | лекция-<br>объяснение                   |
|   | 8  | <p>Предмет и задачи теории теплообмена. Знание теплообмена в промышленных процессах. Виды переноса тепла – теплопроводность, конвекция, излучение. Сложный теплообмен. Особенности теплообмена в многолетне мёрзлых грунтах. Основные положения теории теплопроводности. Температурное поле, температурный градиент. Закон Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Коэффициент температуропроводности. Теплопроводность при стационарном режиме однослойной и многослойной плоской и цилиндрической стенок</p>    | 3/1   |                       | Мультимедийные лекции, наглядные методы |
| 2 | 9  | <p>Основные положения и учения в конвективном теплообмене. Физическая сущность конвективного теплообмена. Уравнение Ньютона-Рихмана. Основные положения теории пограничного слоя</p>  | 3/0,5 | лекция-<br>объяснение |   |
|   | 10 | <p>Основы теории подобия и моделирования. Условия подобия физических явлений. Первая и вторая теоремы подобия. Критериальные уравнения. Определяющие критерии подобия. Третья теорема подобия. Метод моделирования. Физический смысл основных критериев подобия. Анализ размерностей. Понятие о математическом моделировании. Теплопередача при вынужденном течении жидкости. Теплообмен при движении вдоль плоской поверхности, теплоотдача при ламинарном течении жидкостей в гладких и шероховатых, прямых и изогнутых</p> | 3/1   | лекция-<br>объяснение |   |

|  |       |   |       |               |                   |
|--|-------|---|-------|---------------|-------------------|
|  |       | трубах, круглого и некруглого сечения. Расчётные уравнения подобия. Теплоотдача при поперечном омывании одиночной круглой трубы. Теплоотдача при поперечном омывании пучков труб расположенных коридорно и шахматно. Теплоотдача при свободном движении жидкости. Теплоотдача в неограниченном объёме. Ламинарная и турбулентная конвекция у вертикальных поверхностей и горизонтальных труб  |       | ОК-7<br>ОПК-3 |                   |
|  | 11    | Теплообмен излучением. Общие понятия и определения. Теплообмен излучением при наличии экранов. Излучение газов. Лучистый теплообмен в потоках и камерах сгорания  | 4/0,5 |               | лекция-объяснение |
|  | 12    | Теплопередача. Основы расчёта теплообменных аппаратов (ТА). Теплопередача как вид сложного теплообмена. Теплопередача через однослойную и многослойную плоскую и цилиндрическую стенки при стационарном режиме. Коэффициент теплопередачи. Пути интенсификации процесса теплопередачи. Критический диаметр тепловой изоляции. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Принцип расчёта ТА. Конструктивный и поверочный расчёты ТА. Основы гидродинамического расчёта ТА | 4/1   |               | лекция-диалог     |
|  | Итого |   | 34/8  |               |                   |

### 6. Перечень семинарских, практических занятий и/или лабораторных работ

| № раздела | № темы | Темы лабораторных работ   | Трудоемкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы преподавания     |
|-----------|--------|---|---------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1         | 2      | 3   | 4                   | 5                       | 6                       |
| 1         | 1      | Определение коэффициента теплопроводности   | 9/2                 | ОК-7<br>ОПК-3           | Выполнение л.р. и отчет |
| 1         | 2      | Определение степени черноты тела и коэффициента излучения                                       | 8/2                 |                         | Выполнение л.р. и отчет |
| 2         | 3      | Определение коэффициента теплоотдачи от труб различного диаметра                                | 8/2                 |                         | Выполнение л.р. и отчет |
| 2         | 4      | Определение коэффициента теплоотдачи от вертикальной и горизонтальной труб одинакового диаметра | 9/2                 |                         | Выполнение л.р. и отчет |
| Итого     |        |   | 34/8                |                         |                         |

Семинарские и практические занятия учебным планом не предусмотрены.

## 7. Перечень тем самостоятельной работы

| № п/п | № раздела (модуля) и темы дисцип. | Наименование тем  | Трудоемкость (часы) | Виды контроля   | Формируемые компетенции |
|-------|-----------------------------------|---|---------------------|---|-------------------------|
| 1     | 2                                 | 3   | 4                   | 5   | 6                       |
| 1     | 1                                 | Термодинамическая система. Параметры состояния термодинамической системы. Термическое уравнение состояния. Свойства реальных газов. Термодинамическое равновесие. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы   | 9/16                | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий | ОК-7<br>ОПК-3           |
| 2     | 2                                 | Термодинамические процессы реальных газов и паров. Парообразование при постоянном давлении. Термодинамика процессов изменения состояния водяного пара. Таблицы и диаграммы водяного пара  | 9/16                | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |                         |
| 3     | 3                                 | Определение коэффициента теплоотдачи от горизонтальных труб различных диаметров изготовленных из одинаковых материалов. Основные понятия. Топливо, процессы горения, топочные устройства. Классификация топлива. Состав и основные характеристики топлива. Теплота сгорания топлива, понятие условного топлива. Процессы горения топлив | 9/16                | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |                         |
| 4     | 4                                 | Теплогенерирующие установки химической технологии. Парогенерирующие установки. Парогенератор и его основные элементы. Тепловой и эксергетический баланс парогенератора. Диаграмма потоков энергии и эксергии, энергетический и эксергетический КПД парогенератора   | 9/16                | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |                         |
| 5     | 5                                 | Холододенерирующие установки в химических технологиях. Роль искусственного холода в химической технологии. Затраты холода в производстве продукции. Система холодоснабжения   | 10/16               | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |                         |
| 6     | 6                                 | Анализ циклов теплосиловых и холодильных установок. Циклы паросиловых установок. Цикл Ренкина. Способы повышения термического   | 10/16               | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение ин-                    |                         |

|       |   |  |        |   |               |
|-------|---|--|--------|---|---------------|
|       |   | КПД паросиловой установки. Теплофикационные циклы  |        | индивидуальных заданий  | ОК-7<br>ОПК-3 |
| 7     | 7 | Утилизация вторичных энергоресурсов. Вторичные энергоресурсы химических производств (ВЭР). Общая классификация. Определение выхода и энергетического потенциала ВЭР. Энергетическая и экономическая эффективность утилизации ВЭР | 10/16  | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |               |
| 8     | 8 | Энерготехнологическое комбинирование. Энерготехнологическое комбинирование как направление энергосбережения  | 10/16  | Тест, отчет по лабораторной работе, выполнение индивидуальных заданий |               |
| Итого |   |  | 76/128 |   |               |

### 8. Тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

### 9. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Распределение баллов по дисциплине для обучающихся очной формы обучения

|              |              |              |       |
|--------------|--------------|--------------|-------|
| 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация | Итого |
| 0-30         | 0-30         | 0-40         | 0-100 |

Рейтинговая система оценки знаний для обучающихся очной формы обучения

| №                                  | Виды контрольных мероприятий      | Баллы | № недели |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------|----------|
| 1                                  | Отчет по лабораторной работе      | 0-10  | 2,4,6    |
| 2                                  | Устный опрос                      | 0-10  | 2,4,6    |
| 3                                  | Выполнение индивидуальных заданий | 0-10  | 6        |
| ИТОГО за первую текущую аттестацию |                                   | 0-30  |          |
| 1                                  | Отчет по лабораторной работе      | 0-10  | 7,8,10   |
| 2                                  | Устный опрос                      | 0-10  | 8,9      |
| 3                                  | Выполнение индивидуальных заданий | 0-10  | 10       |
| ИТОГО за вторую текущую аттестацию |                                   | 0-30  |          |
| 1                                  | Отчет по лабораторной работе      | 0-10  | 12,14,16 |
| 2                                  | Устный опрос                      | 0-10  | 15,16,17 |
| 3                                  | Выполнение индивидуальных заданий | 0-10  | 16       |
| 4                                  | Тестирование                      | 0-10  | 17       |
| ИТОГО за третью текущую аттестацию |                                   | 0-40  |          |
| Всего                              |                                   | 0-100 |          |

Рейтинговая система оценки знаний для обучающихся  
заочной формы обучения

| № п/п | Виды контрольных мероприятий           | Баллы |
|-------|--|-------|
| 1     | Конспект лекций                        | 0-10  |
| 2     | Выполнение и защита лабораторных работ | 0-20  |
| 3     | Выполнение контрольной работы          | 0-20  |
| 4     | Тестирование                           | 0-20  |
| 5     | Зачет                                  | 0-30  |
|       | Всего                                  | 0-100 |

Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

## 10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 10.1. КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

|  |   |
|--|---|
| Учебная дисциплина <u>Теплотехника</u><br>Кафедра <u>Гуманитарно-экономических и естественнонаучных дисциплин</u><br>Код, направление подготовки <u>23.03.03. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов</u><br>Профиль <u>Автомобили и автомобильное хозяйство</u> | Форма обучения:<br>очная: 2 курс 3 семестр<br>заочная: 2 курс 4 семестр |
|--|---|

| Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство  | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экземпляров в БИК  | Контингент обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающихся литературой, % | Место хранения | Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|--|---|-------------|-------------|-------------|---|---|---|----------------|--|
| Основная   | Андреев, В. В. Теплотехника [Электронный ресурс] : учебник / В. В. Андреев, В. А. Лебедев, Б. И. Спесивцев ; под ред. В. А. Лебедев. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Национальный минерально-сырьевой университет «Горный», 2016. — 288 с. — 978-5-94211-754-2. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/71706.html">http://www.iprbookshop.ru/71706.html</a> .         | 2016        | У           | Л           | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> | 25  | 100                                       | БИК            | +  |
|  | Ильина, Т. Н. Основы гидравлики и теплотехники [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. Н. Ильина, А. С. Семиненко. — Электрон. текстовые данные. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2015. — 170 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/70253.html">http://www.iprbookshop.ru/70253.html</a> | 2015        | УП          | Л,ЛР        | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> | 25  | 100                                       | БИК            | +  |

|                |  |      |    |       |   |    |     |     |   |
|----------------|--|------|----|-------|---|----|-----|-----|---|
| Дополнительная | Лахмаков, В. С. Основы теплотехники и гидравлики [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. С. Лахмаков, В. А. Коротинский. — Электрон. текстовые данные. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2015. — 220 с. — 978-985-503-477-4. — Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/67700.html">http://www.iprbookshop.ru/67700.html</a> | 2012 | УП | Л, ЛР | <a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a> | 25 | 100 | БИК | + |
|                | Таранова, Л. В. Теплообменные аппараты и методы их расчета : учебное пособие / Л. В. Таранова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Тюмень :ТюмГНГУ, 2012. — 198 с.- Режим доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/taranova.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/taranova.pdf</a>   | 2012 | УП | ЛР    | <a href="http://elib.tyuiu.ru">http://elib.tyuiu.ru</a>           | 25 | 100 | БИК | + |

Зав. кафедрой ГЭЕНД (НВ) Маслихова Е.А. Маслихова

« 05 » 09 2016 г.



## **10.2 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Полнотекстовая база данных ТИУ (ПБД) (учебники, учебные пособия, монографии, методические пособия и др. издания преподавателей ТИУ)
2. Электронная библиотека Уфимского государственного нефтяного технического университета  
([http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=418](http://bibl.rusoil.net/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=418))
3. Электронная нефтегазовая библиотека Российского государственного университета нефти и газа имени И.М. Губкина (<http://elib.gubkin.ru/>)
4. Электронная библиотека Ухтинского государственного технического университета (<http://lib.ugtu.net/books>)
5. Электронно-библиотечная система «Лань»
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU
7. Электронно-библиотечная система IPR BOOKS
8. Электронная библиотека ЮРАЙТ
9. Электронные ресурсы открытого доступа

## **11. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория (№308) для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель: аудиторная (меловая) доска – 1 шт., трибуна для чтения лекций – 1 шт., столы – 17 шт., стулья – 34 шт., столы компьютерные – 13 шт., стул компьютерный крутящийся – 13 шт., стеллаж металлический – 1 шт.

Технические средства обучения: персональные компьютеры – 14 шт., проектор Acer – 1 шт., мультимедийный экран – 1 шт., колонки – 2 шт.

Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus – Договор №480-16 от 30.06.2016; Microsoft Windows – Договор №480-16 от 30.06.2016.

Возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебная аудитория (№305) для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Лаборатория оптики и ядерной физики

Специализированная мебель: аудиторная (меловая) доска – 1 шт., столы – 6 шт., стулья – 18 шт., столы компьютерные – 8 шт., стул компьютерный крутящийся – 8 шт., шкаф металлический – 1 шт., шкаф деревянный – 1 шт.

Технические средства обучения: персональные компьютеры – 7 шт.

Учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации: международная система единиц (СИ); физические постоянные; газотурбинная установка (ГТУ); конструкции трубчатых теплообменников; цикл ГТУ без регенерации.

Программное обеспечение: Microsoft Office Professional Plus - Договор №480-16 от 30.06.2016; Microsoft Windows - Договор №480-16 от 30.06.2016.

Возможность подключения к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теплотехника

Код, направление подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль Автомобили и автомобильное хозяйство

| Код и наименование компетенции                          | Наименование результата обучения по дисциплине   | Критерии оценивания результатов обучения  |   |  |  |
|---|--|---|---|--|--|
|   |  | 1-2   | 3   | 4  | 5  |
| ОК-7<br>способность к самоорганизации и самообразованию | знает факторы, способствующие личностному росту; пути повышения квалификации и мастерства; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды | не знает факторы, способствующие личностному росту; пути повышения квалификации и мастерства; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды | частично знает факторы, способствующие личностному росту; пути повышения квалификации и мастерства; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды | достаточно хорошо знает факторы, способствующие личностному росту; пути повышения квалификации и мастерства; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды | отлично знает факторы, способствующие личностному росту; пути повышения квалификации и мастерства; основы разработки, принятия и реализации организационно-управленческих решений в условиях изменяющейся внутренней и внешней среды |
|   | умеет развивать личную компетентность, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; находить  | не умеет развивать личную компетентность, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; находить  | частично умеет развивать личную компетентность, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; находить  | достаточно хорошо умеет развивать личную компетентность, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; находить альтернативные решения   | отлично умеет развивать личную компетентность, отстаивать свои позиции в профессиональной среде; находить  |

|   | альтернативные решения   | альтернативные решения  | альтернативные решения  |  | альтернативные решения   |
|---|--|---|---|--|--|
|   | владеет навыками реализации полученных теоретических знаний в профессиональной деятельности  | не владеет навыками реализации полученных теоретических знаний в профессиональной деятельности  | частично владеет навыками реализации полученных теоретических знаний в профессиональной деятельности  | достаточно хорошо владеет навыками реализации полученных теоретических знаний в профессиональной деятельности  | отлично владеет навыками реализации полученных теоретических знаний в профессиональной деятельности  |
| ОПК-3<br>готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | знает основные фундаментальные законы и теоретические положения теплотехники; методы решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | не знает основные фундаментальные законы и теоретические положения теплотехники; методы решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | частично знает основные фундаментальные законы и теоретические положения теплотехники; методы решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | достаточно хорошо знает основные фундаментальные законы и теоретические положения теплотехники; методы решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов | отлично знает основные фундаментальные законы и теоретические положения теплотехники; методы решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов |
|   | умеет решать технические и технологические проблемы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов  | не умеет решать технические и технологические проблемы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов  | частично умеет решать технические и технологические проблемы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов  | достаточно хорошо умеет решать технические и технологические проблемы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов  | отлично умеет решать технические и технологические проблемы эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов  |
|   | владеет фундаментальными математическими и инженерно-  | не владеет фундаментальными математическими и инженерно-  | частично владеет фундаментальными математическими и инженерно-  | достаточно хорошо владеет фундаментальными математическими и инженерно-  | отлично владеет фундаментальными математическими и инженерно-  |

|  |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|
|  | техническими знаниями для выполнения инженерных расчетов технологических машин и комплексов | техническими знаниями для выполнения инженерных расчетов технологических машин и комплексов | техническими знаниями для выполнения инженерных расчетов технологических машин и комплексов | инженерно-техническими знаниями для выполнения инженерных расчетов технологических машин и комплексов | техническими знаниями для выполнения инженерных расчетов технологических машин и комплексов |
|--|---|---|---|---|---|

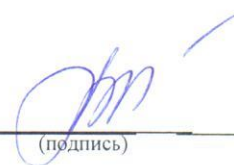
**Дополнения и изменения  
к рабочей учебной программе по дисциплине  
«Теплотехника»  
на 2020/2021 учебный год (для набора 2019 г. – ОФО, ЗФО)**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. В связи с реорганизацией Минобрнауки РФ внести следующие изменения: на титульном листе «Министерство образования и науки Российской Федерации» заменить на «Министерство науки и высшего образования Российской Федерации»
2. Дополнить п. 10.2. «Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы» следующими ресурсами: Электронно-библиотечная система «Консультант студента», Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ, Электронно-библиотечная система «Book.ru», Национальная электронная библиотека (НЭБ)
3. Дополнить п. 11. «Материально-техническое обеспечение дисциплины» в части программного обеспечения следующими договорами: Microsoft Office Professional Plus – Договор №6714-20 от 31.08.2020; Microsoft Windows – Договор №6714-20 от 31.08.2020

Дополнения и изменения внес

проф. каф. ГЭЕНД (НВ), доцент, д-р. физ.-мат. наук  
(должность, ученое звание, степень)



П.М. Косьянов  
(И.О. Фамилия)

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ГЭЕНД (НВ). Протокол от «08» 06 2020 г. № 8

Заведующий кафедрой



А.Ф. Валиева