

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 03.07.2024 15:18:24  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

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

**ИНСТИТУТ ТРАНСПОРТА**  
**КАФЕДРА «ТРАНСПОРТ УГЛЕВОДОРОДНЫХ РЕСУРСОВ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Руководитель направления  
подготовки  
С.И. Грачев  
« 30 » 08 2017 г

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| Дисциплина                   | Теория тепломассообмена  |
| Направление                  | 21.06.01 ГЕОЛОГИЯ, РАЗВЕДКА И РАЗРАБОТКА ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ   |
| Направленность               | Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ |
| Форма обучения:              | Очная (4 года)/заочная (5 лет)                                 |
| Курс                         | 2/3  |
| Семестр                      | 4/5  |
| Аудиторные занятия           | 22/18 часа, в т.ч.   |
| Лекции                       | 11/12  |
| Практические занятия         | 11/6   |
| Лабораторные занятия         | -  |
| Самостоятельная работа       | 50/54  |
| Вид промежуточной аттестации |  |
| Зачёт                        | 4/5  |
| Экзамен                      |  |
| Общая трудоемкость           | 72/72  |

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых, утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 июля 2014 г. № 886.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «транспорт углеводородных ресурсов»

Протокол № 1 от «30» 08 2017 г.

Заведующий кафедрой ТУР



Ю.Д. Земенков

Рабочую программу разработал



Чекардовский С.М., к.т.н, доцент

## 1. Цели и задачи дисциплины:

Цель:

усвоение студентами знаний о современных конструкций теплотехнологических аппаратов, методов расчета теплотехнологических схем и процессов, источников и методов использования вторичных энергоресурсов, систем защиты окружающей среды.

Задачи:

- научить навыкам практического применения знаний теплотехнических законов, методик расчета.
- изучение принципов работы тепломассообменного оборудования предприятий транспорта и хранения углеводородного сырья.
- знать процессы преобразования и рационального использования энергии.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП:

Дисциплина «Теория тепломассообмена» (в дальнейшем ТМО) относится к дисциплинам по выбору аспиранта.

Для полного усвоения данной дисциплины аспиранты должны знать следующие разделы ФГОС: История и философия науки, Методы обработки экспериментальных данных.

Знания, умения, навыки по дисциплине «ТМО» необходимы аспирантам данного направления для освоения специальной дисциплины «Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ», сдачи государственного экзамена, выполнения и успешной защиты выпускной квалификационной работы.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 1

### Формируемые компетенции

| №    | Содержание компетенции  | Место и значимость компетенций  | В результате изучения дисциплины аспирант должен   |  |  |
|------|---|---|--|--|--|
|      |   |   | знать  | уметь  | владеть  |
| ПК-4 | способность разрабатывать предложения по повышению эффективности использования ресурсов | Владение компетенцией необходимо для эффективного осуществления технологических процессов нефтегазовой отрасли. | фундаментальные физические модели и эксперименты и их роль в развитии науки о поверхностных явлениях | использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем | принципами применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач основными методами, способами и |

|      |  |  |   |  |   |
|------|--|--|---|--|---|
| ПК-7 | готовность овладеть новыми методами управления и организации производственных процессов нефтегазовой отрасли | Владение компетенцией необходимо для эффективного осуществления управления производством на предприятиях нефтяной и газовой промышленности и их структурных подразделениях как на организационном, так и на технологическом уровнях. | принципы организации и структуры управления фирмами и их производственной деятельностью | оценивать эффективность вариантов экономических решений, принимаемых для улучшения производственно-финансовой деятельности | средствами получения необходимой экономической информации |
|------|--|--|---|--|---|

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

| № п/п | Наименование раздела дисциплины            | Содержание раздела дисциплины  |
|-------|--|--|
| 1     | Общие сведения о теплообменных установках  | Введение. Значение дисциплины в формировании компетенций. Роль отечественной науки в создании теплообменных установок, перспективы их разработки и производства.   |
| 2     | Классификация теплообменных аппаратов      | Основные виды теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования нефтегазовых предприятий. Наиболее распространенные теплообменные процессы, их теплофизическая сущность. Теплообменные и теплообменные аппараты и установки. Классификация теплообменных аппаратов. Перспективные типы теплообменников: тепловые трубы, двухфазные термосифоны.  |
| 3     | Теплоносители                              | Теплоносители, требования, предъявляемые к ним, основные свойства, области рационального применения.   |
| 4     | Конструкции рекуперативных теплообменников | Рекуперативные теплообменные аппараты Конструкции рекуперативных теплообменников (кожухотрубчатых, секционных «труба в трубе», спиральных, пластинчатых), их основные элементы и узлы. Компактные аппараты с ребристыми поверхностями теплообмена, способы их изготовления.  |
| 5     | Проектный расчет теплообменников           | Последовательность проектирования теплообменных аппаратов, состав проектного расчета. Тепловой конструктивный и поверочный расчеты теплообменников, основные уравнения. Компонентный расчет кожухотрубчатых и спиральных аппаратов.  |
| 6     | Особые случаи теплообменных процессов      | Рекуперативные аппараты периодического действия; тепловые балансы, графики температур, нагрузки. Тепловые трубы и двухфазные термосифоны, области применения, расчет передаваемого теплового потока. Методы интенсификации теплообмена.  |
| 7     | Регенеративные теплообменные аппараты      | Регенеративные теплообменные аппараты Конструкции регенеративных теплообменников (с неподвижной и вращающейся насадкой, с промежуточным твердым сыпучим теплоносителем), области их применения. Типы насадок, требования, предъявляемые к ним. Перспективы развития регенеративных аппаратов. Теплообмен и поля температур в регенераторах, коэффициент аккумуляции теплоты, тепловой расчет регенеративных теплообменников. |

##### 4.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Таблица 3

| Наименование обеспечиваемых дисциплин                          | № № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых дисциплин |   |   |   |   |   |   |
|--|---|---|---|---|---|---|---|
|  | 1   | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Строительство и эксплуатация нефтегазопроводов, баз и хранилищ | +   | + | + | + | + | + | + |
| Государственный экзамен  | +   | + | + | + | + | + | + |
| Выпускная квалификационная работа                              | +   | + | + | + | + | + | + |

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

Таблица 4

| № п/п  | Наименование разделов дисциплины           | Лекц., час. | Практ. зан., час. | Лаб. зан., час. | Семинары, час. | СРС, час. | Всего, час. |
|--------|--|-------------|-------------------|-----------------|----------------|-----------|-------------|
| 1      | Общие сведения о теплообменных установках  | 1/1         | 1/1               | -               | -              | 5/5       | 7/7         |
| 2      | Классификация теплообменных аппаратов      | 2/3         | 2/1               | -               | -              | 8/10      | 12/12       |
| 3      | Теплоносители                              | 1/1         | 1/1               | -               | -              | 7/9       | 9/9         |
| 4      | Конструкции рекуперативных теплообменников | 2/2         | 2/1               | -               | -              | 5/5       | 9/9         |
| 5      | Проектный расчет теплообменников           | 2/2         | 2/1               | -               | -              | 8/8       | 12/12       |
| 6      | Особые случаи теплообменных процессов      | 1/1         | 1/1               | -               | -              | 10/10     | 12/12       |
| 7      | Регенеративные теплообменные аппараты      | 2/2         | 2/-               | -               | -              | 5/5       | 9/9         |
| Всего: |  | 11/12       | 11/6              | -               | -              | 50/54     | 72/72       |

## 4.4 Перечень тем лекционных занятий

Таблица 5

| № п/п | № раздела (модуля) и темы дисцип. | Наименование лекции  | Трудоемкость (часы) | Формируемые компетенции | Методы организации учебного процесса*       |
|-------|-----------------------------------|--|---------------------|-------------------------|---|
| 1     | 2                                 | 3  | 4                   | 6                       | 7   |
| 1.    | 1                                 | Введение. Значение дисциплины в формировании компетенций.  | 0,5/0,5             | ПК-4<br>ПК-7            | Мульти-медийные лекции, лекция визуализация |
| 2.    |                                   | Роль отечественной науки в создании теплообменных установок, перспективы их разработки и производства.   | 0,5/0,5             |                         |   |
| 3     | 2                                 | Основные виды теплоэнергетического и теплотехнологического оборудования нефтегазовых предприятий. Наиболее распространенные теплообменные процессы, их теплофизическая сущность. | 1/1,5               |                         |   |

|    |   |   |         |  |  |
|----|---|---|---------|--|--|
| 4  |   | Теплообменные и теплообменные аппараты и установки. Классификация теплообменных аппаратов. Перспективные типы теплообменников: тепловые трубы, двухфазные термосифоны   | 1/1,5   |  |  |
| 5  | 3 | Теплоносители, требования, предъявляемые к ним, основные свойства, области рационального применения.  | 2/2     |  |  |
| 6  | 4 | Рекуперативные теплообменные аппараты<br>Конструкции рекуперативных теплообменников (кожухотрубчатых, секционных «труба в трубе», спиральных, пластинчатых), их основные элементы и узлы.                                   | 1/1     |  |  |
| 7  |   | Компактные аппараты с ребристыми поверхностями теплообмена, способы их изготовления.  | 1/1     |  |  |
| 8  | 5 | Последовательность проектирования теплообменных аппаратов, состав проектного расчета.   | 1/1     |  |  |
| 9  |   | Тепловой конструктивный и поверочный расчеты теплообменников, основные уравнения. Компонировочный расчет кожухотрубчатых и спиральных аппаратов.  | 0,5/0,5 |  |  |
| 10 | 6 | Рекуперативные аппараты периодического действия; тепловые балансы, графики температур, нагрузки.  | 0,5/0,5 |  |  |
| 11 |   | Тепловые трубы и двухфазные термосифоны, области применения, расчет передаваемого теплового потока. Методы интенсификации теплообмена.  | 0,5/0,5 |  |  |
| 12 | 7 | Регенеративные теплообменные аппараты<br>Конструкции регенеративных теплообменников (с неподвижной и вращающейся насадкой, с промежуточным твердым сыпучим теплоносителем), области их применения                           | 1/1     |  |  |
| 13 |   | Типы насадок, требования, предъявляемые к ним. Перспективы развития регенеративных аппаратов. Теплообмен и поля температур в регенераторах, коэффициент аккумуляции теплоты, тепловой расчет регенеративных теплообменников | 0,5/0,5 |  |  |
|    |   | Итого:  | 11/12   |  |  |

4.5 Перечень тем семинарских, практических занятий или лабораторных работ

Таблица 6

Перечень тем практических занятий

| № п/п  | № темы  | Темы лабораторных работ  | Трудо-емкость (час.) | Оценочные средства | Формируемые компетенции | Методы преподавания          |
|--------|---------|--|----------------------|--------------------|-------------------------|------------------------------|
| 1      | 2       | 3  | 4                    | 5                  | 6                       | 7                            |
| 1      | 1, 3, 6 | Исследование принципов работы и параметров тепловых процессов в рекуперативных теплообменных аппаратов | 3/1                  | Устный опрос       | ПК-4<br>ПК-7            | Виртуальные расчетные работы |
| 2      | 5       | Исследование принципов работы и параметров тепловых процессов в регенеративных теплообменных аппаратов | 2/2                  |                    |                         |                              |
| 3      | 2, 6    | Изучение свойств различных теплоносителей  | 2/1                  |                    |                         |                              |
| 4      | 2,4,7   | Интенсификация процессов теплообмена   | 4/2                  |                    |                         |                              |
| Итого: |         |  | 11/6                 |                    |                         |                              |

4.6. Перечень тем самостоятельной работы

Таблица 7

Перечень тем самостоятельной работы

| № раздела   | Наименование самостоятельной работы                 | Трудовой мкость | Оценочные средства | Формируемые компетенции |
|-------------|---|-----------------|--------------------|-------------------------|
| 1, 2        | Подготовка и проведение аттестации №1               | 10/12           | Тестирование       | ПК-4<br>ПК-7            |
| 3, 4, 5     | Подготовка и проведение аттестации №2               | 10/10           |                    |                         |
| 6, 7        | Подготовка и проведение аттестации №3               | 10/10           |                    |                         |
| 1-7         | Подготовка к выполнению и защите практических работ | 20/22           | Защита отчёта      |                         |
| Всего часов |   | 50/54           |                    |                         |

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) (при наличии)

Не предусмотрено.

6. Оценка результатов освоения учебной дисциплины

Рейтинговая система оценки по курсу «ТМ» для аспирантов направления 21.06.11  
Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

Таблица 8

Максимальное количество баллов за каждую текущую аттестацию

|              |              |              |       |
|--------------|--------------|--------------|-------|
| 1 аттестация | 2 аттестация | 3 аттестация | Итого |
| 25           | 60           | 100          | 100   |

Таблица 9

Оценка контрольных мероприятий

| №                      | Виды контрольных мероприятий                          | Баллы | № недели |
|------------------------|---|-------|----------|
| 1                      | Работа на лекциях                                     | 0-5   | 1-6      |
| 2                      | Выполнение и защита лабораторных и практических работ | 0-20  | 1-6      |
| 3                      | Письменный опрос на лекциях                           | 0-5   | 6        |
| ИТОГО (аттестация I)   |   | 0-25  |          |
| 4                      | Работа на лекциях                                     | 0-5   | 7-12     |
| 5                      | Выполнение и защита лабораторных и практических работ | 0-20  | 7-12     |
| 6                      | Письменная аудиторная контрольная работа.             | 0-10  | 12       |
| ИТОГО (аттестация II)  |   | 0-60  |          |
| 7                      | Работа на лекциях                                     | 0-5   | 13-17    |
| 8                      | Выполнение и защита лабораторных и практических работ | 0-20  | 13-17    |
| 9                      | Письменный опрос.                                     | 0-15  | 17       |
| ИТОГО (аттестация III) |   | 0-40  |          |
| ВСЕГО                  |   | 0-100 |          |

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины представлено в системе EDUCON.



## КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ УЧЕБНОЙ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ

Учебная дисциплина **Теория теплообмена**

Форма обучения: О/З

Кафедра «Транспорт углеводородных ресурсов»

очная: 2 курс 4 семестр

Код, направление подготовки: 21.06.01 Геология, разведка и разработка полезных ископаемых

заочная 3 курс 5 семестр


### 1. Фактическая обеспеченность дисциплины учебной и учебно-методической литературой

| Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство  | Год издания | Вид издания | Вид занятий | Кол-во экз. в БИК | Кол-во обучающихся, использующих указанную литературу | Обеспеченность обучающейся литературой, % | Место хранения | Наличие эл. варианта в электронно-библиотечной системе ТИУ |
|--|---|-------------|-------------|-------------|-------------------|---|---|----------------|--|
| <b>Основная</b>  | <b>Теплотехника</b> [Текст] : учебник для студентов инженерно-технических специальностей вузов / А. П. Баскаков [и др.] ; ред. А. П. Баскаков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : БАСТЕТ, 2010. - 325 с.  | 2010        | У           | Л,ПР, СРС   | 29                | 3   | 100                                       | БИК            | -  |
|  | <b>Транспорт и хранение нефти и газа в примерах и задачах:</b> учебное пособие для студентов нефтегазового профиля / Г.В. Бахмат; ред. Ю.Д. Земенков; ТюмГНГУ. – Тюмень: Вектор Бук, 2010. – 544 с.   | 2010        | УП          | Л,ПР, СРС   | 100               | 3   | 100                                       | БИК            | -  |
|  | <b>Теплотехника:</b> учебник для студентов технических специальностей вузов / В.Н. Луканин и др.; ред. В.Н. Луканин. – 6-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2008. – 627 с.   | 2008        | У           | Л,ПР, СРС   | 150               | 3   | 100                                       | БИК            | -  |
|  | <b>Тепломассообменное оборудование</b> и тепловые процессы в системах транспорта и хранения нефти и газа [Текст] : учебник для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки магистратуры "Нефтегазовое дело" / Ю. Д. Земенков [и др.] ; ред. Ю. Д. Земенков ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 175 с. | 2015        | У           | Л,ПР, СРС   | 51+ЭР*            | 3   | 100                                       | БИК            | ПБД  |


### 2. План обеспечения и обновления учебной и учебно-методической литературы

| Учебная, учебно-методическая литература по рабочей программе | Название учебной и учебно-методической литературы, автор, издательство | Вид занятий | Вид издания | Способ обновления учебных изданий | Год издания |
|--|--|-------------|-------------|-----------------------------------|-------------|
| 1  | 2  | 3           | 4           | 5                                 | 6           |
|  |  |             |             |                                   |             |

Заведующий кафедрой ТУР  
«30» 24 2017 г.

 Ю.Д. Земенков

Директор БИК Д.Х. Каюкова



## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Таблица 10

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины:

| № п/п | Вид и наименование оборудования            | Вид занятий                        | Краткая характеристика   |
|-------|--|------------------------------------|--|
| 1     | IBMPC-совместимые персональные компьютеры. | Практические занятия.              | Процессор серии не ниже Pentium IV. Оперативная память не менее 512 Мбайт. ПК должны быть объединены локальной сетью с выходом в Интернет. |
| 2     | Мультимедийные средства.                   | Лекционные и практические занятия. | Демонстрация с ПК электронных презентаций, документов Word, электронных таблиц, графических изображений.                                   |

Таблица 11

Требования к условиям реализации дисциплины:

| № п/п | Вид аудиторного фонда             | Требования   |
|-------|-----------------------------------|--|
| 1     | Лекционная аудитория.             | Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование.  |
| 2     | Кабинет для практических занятий. | Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: подвижная маркерная доска, считывающее устройство для передачи информации в компьютер; настенный экран с дистанционным управлением, мультимедийное оборудование. |
| 3     | Компьютерные классы.              | Оснащение специализированной учебной мебелью. Оснащение техническими средствами обучения: ПК с возможностью подключения к локальным сетям и Интернету. Наличие ВТ из расчёта один ПК на два студента.  |

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Теория тепломассообмена»  
на 2018-2019 учебный год**

В рабочую учебную программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1) по тексту рабочей программы заменить название федерального органа исполнительной власти России, осуществляющей функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере высшего образования и соответствующего дополнительного профессионального образования с «Министерство образования и науки» на «Министерство науки и высшего образования»;

2) в карте методического обеспечения заменить: «Теплотехника [Текст]: Учебник для студентов технических специальностей вузов/ В.Н. Луканин [и др.]; ред. В.Н. Луканин.- 6-е изд., стер.- М.: Высшая школа, 2008.- 672 с.» на «Промышленная теплоэнергетика : учебник / Б. В. Моисеев, Ю. Д. Земенков, С.Ю. Торопов. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 236 с.».

Дополнения и изменения внес:

Доктор технических наук, профессор кафедры ТУР \_\_\_\_\_  С.Ю. Торопов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР. Протокол № 1 от «05» 09 2018 г.

Заведующий кафедрой

«Транспорт углеводородных ресурсов» \_\_\_\_\_  Ю.Д. Земенков

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Теория тепломассообмена»  
на 2019-2020 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

1. Пункт «Лицензионное программное обеспечение» актуализирован в части обновления

| Наименование ПО                    | Условия обновления ПО                                  |  | Основание для использования ПО в ТИУ в указанный период (№ договора, дата заключения договора, срок действия договора, автоматическая пролонгация договора/необходимость заключения нового договора) |
|------------------------------------|--|--|--|
|                                    | Периодичность (ежегодно, по мере необходимости и т.п.) | Основание (на основании действующего договора, на основании дополнительного соглашения к договору, на основании заключения нового договора и т.п.) | 2020 год   |
| Microsoft Office Professional Plus | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020   |
| Microsoft Windows                  | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор №5378-19 от 02.09.2019 до 01.09.2020   |

Профессор кафедры ТУР, д.т.н.



С.Ю. Торопов

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР. Протокол от № 12 от «24»июня 2019 г.

Заведующий кафедрой ТУР



Ю.Д. Земенков

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Теория теплообмена»  
на 2020/2021 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения и изменения:

Пункт «Лицензионное программное обеспечение» актуализирован в части обновления:

| Наименование ПО  | Условия обновления ПО                                  |  | Основание для использования ПО в ТИУ в указанный период (№ договора, дата заключения договора, срок действия договора, автоматическая пролонгация договора/необходимость заключения нового договора) |
|--|--|--|--|
|  | Периодичность (ежегодно, по мере необходимости и т.п.) | Основание (на основании действующего договора, на основании дополнительного соглашения к договору, на основании заключения нового договора и т.п.) |  |
| Microsoft Office Professional Plus   | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021   |
| Microsoft Windows  | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор №6714- 20 от 31.08.2020 до 31.08.2021  |
| Adobe Acrobat Reader DC  | по мере необходимости                                  | свободно-распространяемое ПО   | Свободно-распространяемое ПО   |
| Компас 3D LT V12   | по мере необходимости                                  | свободно-распространяемое ПО   | Бесплатная лицензия для образовательных учреждений   |
| Mathcad 14.0   | по мере необходимости                                  | свободно-распространяемое ПО   | Лицензия PO Number 302/Ni010620, SCN 7A1355535 бессрочно   |
| Autocad 2019   | по мере необходимости                                  | на основании обновления регистрации  | Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022   |
| Visual Studio Code   | по мере необходимости                                  | свободно-распространяемое ПО   | Свободно-распространяемое ПО   |
| Project Expert 7 (учебная, сетевая на 10 мест)                               | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор о поставке от 31.01.2001 бессрочно   |
| Тренажерный комплекс диспетчерского управления магистральными нефтепроводами | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Св-во о регистрации №2017615928 от 26.05.2017 бессрочно  |
| Zoom (бесплатная версия)   | по мере необходимости                                  | свободно-распространяемое ПО   | Свободно-распространяемое ПО   |

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2020/2021 учебного года.

Дополнения и изменения внес


Д.т.н., профессор



Ю.Д. Земенков

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР. Протокол от «31» 08 2020 г. № 1.

Заведующий кафедрой ТУР



Ю.Д. Земенков

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Теория тепломассообмена»  
на 2021 - 2022 учебный год**

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

Пункт «Лицензионное программное обеспечение» актуализирован в части обновления:

| Наименование                                   | Условия обновления ПО                                  |  | Основание для использования ПО в ТИУ в указанный период (№ договора, дата заключения договора, срок действия договора, автоматическая пролонгация договора/необходимость заключения нового договора) |
|--|--|--|--|
|  | Периодичность (ежегодно, по мере необходимости и т.п.) | Основание (на основании действующего договора, на основании дополнительного соглашения к договору, на основании заключения нового договора и т.п.) |  |
| Autocad 2019                                   | по мере необходимости                                  | на основании обновления регистрации  | Бесплатная лицензия для образовательных учреждений S/N565-23003821 до 18.02.2022   |
| Доступ к электронным ресурсам библиотеки УГНТУ | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор №Б124/2019 109-20/2019 от 20.12.2019 до 19.12.2021   |
| Доступ к электронным ресурсам библиотеки УГТУ  | по мере необходимости                                  | на основании заключения нового договора  | Договор №09-19/2019 от 12.12.2019 до 11.12.2021  |

В другой части содержание рабочей программы актуально для 2021/2022 учебного года.

Дополнения и изменения внес

Д.т.н., профессор



Ю.Д. Земенков

Дополнения (изменения) в рабочую учебную программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР. Протокол от «17» 06 2021 г. № 16.

Заведующий кафедрой ТУР



Ю.Д. Земенков

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе по дисциплине  
«Теория тепломассообмена»  
на 2022 - 2023 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

| № п/п | Вид дополнений/изменений                    | Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу  |  |
|-------|---|--|--|
| 1     | Актуализация списка используемых источников | 1. Динамика жидкости в системах транспорта и хранения углеводородов : учебное пособие / А. Б. Шабаров, А. А. Гладенко, М. Ю. Земенкова [и др.] ; под ред. Ю. Д. Земенкова ; ТИУ. - Тюмень : ТИУ, 2020. - 295 с. : ил. - Электронная библиотека ТИУ.<br>2. Технологические процессы в системах хранения и распределения нефти и нефтепродуктов: учебное пособие / коллектив авторов; под общ. ред. Ю.Д. Земенкова. – Москва: КНОРУС, 2021. – 576 с.-Электронная библиотека ТИУ. |  |
| 2     | Внести действующие нормативные документы    | ГОСТ   | Наименование   |
|       |   | ГОСТ Р 54202-2010  | Ресурсосбережение. Газообразные топлива. Наилучшие доступные технологии сжигания   |
|       |   | ГОСТ Р 51901-2002  | Управление надежностью. Анализ риска технологических систем  |
|       |   | ВСН 013-88   | Строительство магистральных и промысловых трубопроводов в условиях вечной мерзлоты   |
|       |   | Р Газпром 045-2008   | Методические рекомендации по критериям и оценке управленческого эффекта от использования научно-технических разработок   |
|       |   | ГОСТ Р 58218-2018  | Нефтяная и газовая промышленность. Арктические операции. Обслуживание объектов   |
|       |   | СТО Газпром 9012-2010  | Системы менеджмента качества. Положение об Уполномоченной организации по внедрению комплекса стандартов ОАО "Газпром" на системы менеджмента качества и оценке систем менеджмента качества |
|       |   | СТО Газпром 2-2.3-533-2011   | Авторский надзор за монтажом, пусконаладкой, модернизацией и эксплуатацией технологического оборудования на производственных объектах ОАО "Газпром"  |

Дополнения и изменения внес

Д.т.н., профессор



Ю.Д. Земенков

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры ТУР. Протокол от «25» 06 2022 г. № 12.

Заведующий кафедрой ТУР



Ю.Д. Земенков