

Приложение № 3.33  
к образовательной программе  
по специальности  
21.02.01 Разработка и эксплуатация  
нефтяных и газовых месторождений

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
***ОП.13\* ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ***

Форма обучения	очная
Курс	3
Семестр	5,6

Рабочая программа по учебной дисциплине ОП.13 «Основы гидравлики и теплотехники» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по специальности 21.02.01 Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений среднего профессионального образования, утвержденного Приказом Минобрнауки России от 12.05.2014, № 482 (зарегистрированного Министерством юстиции РФ 29.07.2014, регистрационный № 33323).

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании П(Ц)К РНГМ

Протокол № 1  
от «01» 09 2021 г.

Председатель П(Ц)К  
А.С. Каунов  
(подпись)

УТВЕРЖДАЮ:  
Зам. директора по УМР  
А.А. Акчурина  
(подпись)  
«01» 09 2021 г.

**Рабочую программу разработал:**  
Преподаватель высшей квалификационной категории отделения СПО,  
инженер по специальности автомобили и автомобильное хозяйство  
А.П. Шийка  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
4. КОНТРОЛЬ, ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13

## 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:**  
учебная дисциплина ОП. 13 Основы гидравлики и теплотехники входит в вариативную часть общепрофессионального учебного цикла.

### 1.2 Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Код ПК, ОК	Знать	Уметь
ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3	<ul style="list-style-type: none"><li>– основные физические свойства жидкости;</li><li>– общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;</li><li>– методы и средства выполнения технических расчетов.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>– определять физические свойства жидкости;</li><li>– выполнять гидравлические расчеты трубопроводов.</li></ul>

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объём часов</b>
<b>Обязательная учебная нагрузка</b>	85
в том числе:	
теоретическое обучение	20
практические занятия	38
самостоятельная работа	27
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачёта	

**1. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ОП 13 ОСНОВЫ ГИДРАВЛИКИ И ТЕПЛОТЕХНИКИ**

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации учебной деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формируемых способствуя элемент программы
1	2	3	4
<b>Раздел 1 Физические свойства жидкостей</b>		<b>6</b>	
Тема 1.1 Основные физические свойства жидкостей	<p><b>Содержание учебного материала</b>                      Понятие о жидкости. Плотность, удельный объем, удельный вес, сжимаемость, температурное расширение, поверхностное натяжение жидкости. Вязкость, закон вязкости трения. Приборы для измерения плотности и вязкости.</p> <p><b>Практическое занятие</b>                      Решение задач по теме «Физические свойства жидкостей»</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b>                      Изучение молекулярно-поверхностных и физических свойств систем нефти - газ - вода – порода с составлением опорного конспекта</p>	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
<b>Раздел 2 Гидростатика</b>		<b>6</b>	
Тема 2.1 Силы давления	<p><b>Содержание учебного материала</b>                      Давление жидкости на плоские поверхности. Центр давления. Закон Архимеда.                      Простые гидравлические машины и устройства.</p> <p><b>Практическое занятие</b>                      Решение задач на законы гидростатики</p>	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
<b>Раздел 3 Гидродинамика</b>		<b>24</b>	
Тема 3.1 Основы гидродинамики и уравнения движения жидкости	<p><b>Содержание учебного материала</b>                      Задачи, основные понятия и определения гидродинамики. Гидравлические элементы потока. Расход и средняя скорость. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости. Примеры практического применения уравнений гидродинамики. Измерение расхода и скорости.</p>	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2

	<b>Практическое занятие</b> Применение уравнений гидродинамики при решении задач.	4	ПК 2.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Рассмотреть принцип действия гидравлических машин. Мощность потока и мощность насоса.	2	
Тема 3.2 Гидравлические сопротивления	<b>Содержание учебного материала</b> Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Общие уравнения для определения потери напора при равномерном движении. Потеря напора в трубах некруглого сечения. Местное сопротивление. Коэффициенты местных сопротивлений. Возможные способы снижения потерь напора в трубах.	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Практическое занятие</b> Решение задач на определение потерь напора (давления).	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Рассмотреть вопрос о сопротивлении при обтекании тел и движение твердых тел в восходящем потоке жидкости. (конспект)	2	
Тема 3.3 Движение жидкости в трубопроводах	<b>Содержание учебного материала</b> Назначение и классификация трубопроводов. Основные формулы для расчета трубопроводов. Расчет простого и сложного трубопровода. Трубопроводы, работающие под вакуумом. Магистральные нефтепродуктопроводы, расчет их пропускной способности по нефти и газу. Гидравлический удар в трубах.	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Практическое занятие</b> Расчет простого и сложного трубопровода.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Нефтеоборные коллекторы, основы расчета. Сосуды, работающие под давлением, их пропускная способность.	2	
<b>Раздел 4 Основы термодинамики</b>			
Тема 4.1 Исходные понятия и определения термодинамики	<b>Содержание учебного материала</b> Задачи и методы технической термодинамики. Рабочее тело. Термодинамический процесс. Обратимые и необратимые процессы. Основные термодинамические характеристики рабочего тела: температура, давление, плотность (удельный объем).	2	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1
		29	

	<b>Практическое занятие</b>		-	ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		-	
Тема 4.2 Законы идеальных газов. Смеси жидкостей, паров и газов	<b>Содержание учебного материала</b>	Идеальный газ. Применение понятия для реальных газов. Закон Шарля, Авогадро, Гей-Люссака, Бойля – Мариотта. Уравнения состояния идеальных и реальных газов. Понятие о смесях. Способы получения газовых смесей. Основные характеристики смеси. Закон Дальтона	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Практическое занятие</b>	Решение задач на применение газовых законов.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		-	
	<b>Содержание учебного материала</b>	Понятие теплоемкости. Истинная и средняя теплоемкость. Виды удельной теплоемкости. Теплоемкость газовой смеси. Внутренняя энергия. Первое начало (закон) термодинамики для замкнутой системы и потока газа и его связь с законом сохранения, и превращения энергии. Уравнение Майера.	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
Тема 4.3 Теплоемкость вещества. Первое начало термодинамики	<b>Практическое занятие</b>		-	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	Энтальпия как функция температуры, принципы эквивалентности и сохранения энергии.	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>	Классификация термодинамических процессов изменения состояния рабочего тела. Анализ простейших термодинамических процессов; изохорного, изобарного, изотермического и адиабатного). Политропные процессы. Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Термический КПД и холодильный коэффициент. Анализ прямого и обратного цикла Карно.	1	ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3
	<b>Практическое занятие</b>	Расчет термодинамических процессов	6	
Тема 4.4 Термодинамические процессы изменения состояния газов	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	Квазистатические процессы	2	
	<b>Содержание учебного материала</b>		1	ОК 01-09
Тема 4.5 Процессы			1	ОК 01-09



<p>парообразования. Истечение и дросселирование газов и паров</p>	<p>Водяной пар как рабочее тело. Процессы нагревания, кипения и парообразования. Основные характеристики воды и водяного пара, и их определение. Понятие об истечении. Сопла и диффузоры. Режимы истечения. Дросселирование газов и паров. Использование процессов истечения и дросселирования.</p>	<p>-</p>	<p>ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>
<p><b>Практическое занятие</b></p>			
<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>			
<p>Тема 4.6 Термодинамические процессы компрессорных машин. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания</p>	<p>Изучение процессов изменения состояния водяного пара, их изображение на диаграммах паров. Критические давления и скорость истечения. Максимальный расход газа</p>	<p>4</p>	<p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>
<p><b>Содержание учебного материала</b></p>			
<p>Назначение, устройство и принцип действия поршневых, центробежных и осевых компрессоров. Назначение и классификация ДВС. Теоретические циклы поршневых ДВС с изохорным, комбинированным и изобарным подводом тепла. Определение термического КПД.</p>	<p>1</p>	<p>-</p>	<p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>
<p><b>Практическое занятие</b></p>			
<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b></p>			
<p>Схема простейшей паросиловой установки, работающей по циклу Ренкина. Причины применения цикла Ренкина для водяных паров.</p>	<p>4</p>	<p>-</p>	<p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>
<p><b>Раздел 5 Теория теплообмена</b></p>			
<p>Тема 5.1 Формы передачи тепла. Теплопередача между теплоносителями через стенку. Теплообменные аппараты</p>	<p>Основные понятия теории теплообмена. Формы передачи тепла. Теплопроводность. Передача теплоты теплопроводностью в телах различного агрегатного состояния. Свободная и вынужденная конвекция. Конвективный теплообмен. Закон Ньютона – Рихмана. Тепловое излучение. Основные особенности лучистого теплообмена в телах различного агрегатного состояния. Особенности расчета теплопередачи через плоские, цилиндрические, одно – и многослойные стенки. Коэффициент теплопередачи. Назначение и принцип действия основных типов теплообменных агрегатов. Сравнительный анализ теплообменных аппаратов. Сущность конструктивного и проверочных расчетов рекуперативных теплообменников. Уравнение теплового баланса.</p>	<p>1</p>	<p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>
<p><b>Практические занятия</b></p>			
<p>Формы передачи тепла; Расчет термодинамических процессов с применением уравнения теплового баланса.</p>	<p>6</p>	<p>-</p>	<p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>

	<p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение особенностей конвективного теплообмена при свободном и вынужденном движении теплоносителя, при кипении конденсации. Лучистый теплообмен между твердыми поверхностями, между газом и ограждающей поверхностью. Применение экранов. Изучение методов интенсификации процесса теплопередачи. Тепловые процессы в условиях вечной мерзлоты.</p>	4	
<p><b>Раздел 6 Основы теплотехники</b> Тема 6.1 Топливо, воздух, продукты сгорания и их характеристики.</p> <p>Тема 6.2 Топки и топочные устройства. Котельные агрегаты</p>	<p><b>Содержание учебного материала</b> Виды топлива для котельных установок. Органическое топливо: элементарный состав, высшая и низшая удельная теплота сгорания топлива. Понятие об условном топливе и топливном эквиваленте. Горение топлива. Теоретический и действительный расход воздуха, необходимый для горения. Состав продуктов горения. Влияние процессов горения на окружающую среду.</p> <p><b>Практическое занятие</b> Расчет процесса горения</p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> <b>Содержание учебного материала</b> Назначение, классификация и основные показатели работы топок и котельных установок. Особенности сжигания жидкого и газообразного топлива. Основные особенности мазутных форсунок и газовых горелок. Назначение, классификация, основные характеристики котлоагрегатов. Дополнительные поверхности нагрева и вспомогательное оборудование котлов.</p> <p><b>Практическое занятие</b></p> <p><b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Изучение назначения паровых и водогрейных котлов, применяемых в нефтегазовой промышленности. Охрана окружающей среды от вредных выбросов.</p>	9  1  4  -  1  -  3	<p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p> <p>ОК 01-09 ПК 1.2 ПК 1.3 ПК 2.1 ПК 2.2 ПК 2.3</p>
<b>Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета</b>			
<b>ВСЕГО</b>		<b>85</b>	

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В целях реализации компетентного подхода при изучении дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий (мультимедиа-презентация, просмотр и обсуждение видеofilмов, творческие задания).

Применение на учебном занятии интерактивных форм работы, стимулирует познавательную мотивацию обучающихся, помогает поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений, помогает установлению доброжелательной атмосферы. Инициирование и поддержка исследовательской деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, дает возможность приобрести навык самостоятельного решения проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

Для позитивного восприятия обучающимися требований преподавателя, привлечения их внимания к обсуждаемой на занятии информации, активизации их познавательной деятельности на учебных занятиях между преподавателем и обучающимися устанавливаются доверительные отношения.

На учебном занятии соблюдаются общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (преподавателем) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации.

#### 3.1 Материально-техническое обеспечение реализации программы

Реализация рабочей программы учебной дисциплины ОП. 13 Основы гидравлики и теплотехники обеспечена лабораторией материаловедения № 306 для проведения лекционных (теоретических) и практических занятий, дисциплинарной подготовки.

Перечень учебно-наглядных пособий:

Стенд «Образцы металлов» - 1 шт., плакат «Свойства материалов», плакат «Диаграмма фазового состояния железо-углерод», демонстрационные стенды с различными материалами - 24шт., мультимедийные материалы, раздаточный материал, УМК по дисциплине.

Оснащенность оборудованием:

ПК, мультимедийное оборудование:

Компьютер - 1 шт., проектор мультимедийный – 1шт., доска магнитно-меловая – 1 шт.

Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.

Программное обеспечение:

Microsoft Windows (договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021), Microsoft Office Professional Plus (договор №6714-20 от 31.08.2020 до 31.08.2021), Zoom (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО, Skype - (бесплатная версия) – свободно-распространяемое ПО.

#### 3.2 Информационное обеспечение реализации программы.

Для реализации рабочей программы учебной дисциплины ОП. 13 Основы гидравлики и теплотехники библиотечный фонд укомплектован печатными, электронными образовательными и информационными ресурсами.

##### 3.2.1 Основные источники

1. Брюханов, О. Н. **Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики**: Учебник / О.Н. Брюханов, В.И. Коробко, А.Т. Мелик-Аракелян. - Москва : ИНФРА-М, 2004. - 254 с. (Среднее профессиональное образование). ISBN 5-16-001856-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/76480>;

2. Гусев, А. А. Основы гидравлики : учебник для среднего профессионального образования / А. А. Гусев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07761-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/423733> (дата обращения: 17.02.2020).

3. Теплотехника. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев [и др.] ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 395 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06939-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442184> (дата обращения: 17.02.2020).

### **3.2.2 Дополнительные источники.**

1. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена : учебник для среднего профессионального образования / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 308 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-06945-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/442180> (дата обращения: 17.02.2020).

### **3.2.3 Электронные издания (электронные ресурсы)**

1. <http://www.aero.garant.ru> – Система «Гарант»
2. <http://www.consultant.ru> – Система «Консультант +»
3. Электронная библиотека/Электронный каталог Тюменского индустриального университета Адрес сайта - <http://webirbis.tsogu.ru/>
4. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» (обеспечивающая доступ к профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам) Договор №6631-20 от 29.01.2020 г на оказание услуг доступа к электронным изданиям с ООО «РУНЭБ» (срок действия договора-по 31.12.2021). Адрес сайта - <https://www.elibrary.ru/>
5. Научно-техническая библиотека ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина» Договор № 09-16/2019 от 18.10.2019 взаимного оказания услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГАОУ ВО «РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (срок действия договора-до 16.10.2021) Адрес сайта - <http://elib.gubkin.ru/>
6. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет» Договор № Б124/2019/09-20/2019 от 20.12.2019 на оказание услуг по предоставлению двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГНТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (срок действия договора-до 18.12.2021).Адрес сайта - <http://bibl.rusoil.net>
7. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО «Ухтинский государственный технический университет» Договор № 09-19/2019 от 12.12.2019 на оказание услуг двустороннего доступа к ресурсам научно-технической библиотеки ФГБОУ ВО «УГТУ» и ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет» (срок действия договора-до 10.12.2021). Адрес сайта - <http://lib.ugtu.net/books>
8. Национальная электронная библиотека (НЭБ) Договор №101НЭБ/6258/09/17/2019 о подключении к Национальной электронной библиотеке и предоставлении доступа к объектам Национальной электронной библиотеки (срок действия договора-до 28.10.2024) Адрес сайта - <https://rusneb.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ, ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Результаты обучения (знания, умения)	Показатели оценки	Методы оценки
<b>Знать:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– основные физические свойства жидкости</li> <li>– общие законы и уравнения гидростатики и гидродинамики, методы расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости</li> <li>– методы и средства выполнения технических расчетов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирует знания основных физических свойств;</li> <li>– демонстрирует знания общих законов и уравнений, гидростатики, методов расчета гидравлических сопротивлений движущейся жидкости;</li> <li>– демонстрирует методы и средства выполнения технических расчетов при решении задач.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– текущий контроль в форме практических занятий;</li> <li>– экспертная оценка выполнения самостоятельных работ;</li> <li>– дифференцированный зачет.</li> </ul>
<b>Уметь:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>– определять физические свойства жидкости;</li> <li>– выполнять гидравлические расчеты трубопроводов</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет определять, как опытным так и расчетным путем физические свойства жидкостей;</li> <li>– умеет выполнять гидравлические расчеты трубопроводов.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– текущий контроль в форме практических занятий;</li> <li>– экспертная оценка выполнения самостоятельных работ;</li> <li>– дифференцированный зачет.</li> </ul>