

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых
производств»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.2.17 «Физические основы учета нефти и газа
при технологических операциях»

направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтега-
зового производства»

форма обучения – очная
курс – 3
семестр – 5
зачетных единиц – 2
часов в неделю – 2
всего часов – 72
в том числе:
лекции – 16
практические занятия – 16
лабораторные занятия – нет
самостоятельная работа – 40
зачет – 5 семестр
экзамен – нет
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании
кафедры ТОХП
20.06.2022 года, протокол №10
Зав. кафедрой Левкина Н.Л.Левкина

Рабочая программа утверждена
на заседании УМКН направления НФГД
27.06.2022 года, протокол №5
Председатель УМКН Левкина Н.Л.Левкина

Энгельс 2022

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний о методах и средствах количественного и качественного учета нефти и газа, что необходимо для обеспечения профессиональных компетенций в области транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки, так как это необходимо для оперативного управления технологическими процессами при транспортировке нефти и газа по магистральным трубопроводам.

Целью изучения дисциплины является подготовка будущих специалистов в области эксплуатации систем учета нефти и нефтепродуктов на профильных предприятиях.

Задачи дисциплины состоят в ознакомлении студентов с основными понятиями, раскрывающими сущность учета энергоносителей, изучении математического аппарата для решения вопросов определения массы товарных продуктов и расчета погрешностей различных методов, приведении классификации нефти в зависимости от ее физико-химических свойств и показателей качества, описании принципа действия, технических характеристик и особенностей эксплуатации средств количественного учета нефти, рассмотрении видов и технологии поверки средств измерений, используемых при учетных операциях.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Настоящая дисциплина относится к Блоку 1 (дисциплины) и является дисциплиной по выбору учебного плана в системе подготовки бакалавра по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплина базируется на дисциплинах учебного плана подготовки бакалавров, предшествующих указанной дисциплине: «Математика», «Физика», «Химия», «Метрология, квалиметрия и стандартизация», «Процессы и аппараты химической технологии».

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях» студент формирует и демонстрирует следующие компетенции:

ПК-3 – Способен контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования.

ПК-5 – Разработка и внедрение документов по эффективному и перспективному развитию эксплуатации газотранспортного оборудования.

ПК-6 - Руководство работами по повышению эффективности добычи углеводородного сырья.

В результате изучения дисциплины «Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях» студент должен:

знать:

- состав видов и методов учета энергоносителей;
- классификацию и условное обозначение нефти;
- перечень и характеристику основных физико-химических свойств и показателей качества нефти и нефтепродуктов;
- алгоритмы определения массы и расчета погрешностей различных методов;
- средства количественного учета;
- виды, средства и последовательность проведения поверок счетчиков и резервуаров, применяемых для определения количественных показателей нефти и нефтепродуктов.

уметь:

- рассчитывать массу нефти и нефтепродуктов различными методами;
 - определять погрешность учета по каждому из методов учета;
 - составлять градуировочную таблицу для вертикальных стальных резервуаров с учетом его индивидуальных характеристик и находящегося внутри технологического оборудования;
 - пользоваться нормативной и научно-технической документацией.
- владеть:
- методиками определения массы нефти при технологических операциях;
 - методами измерения количества и качества нефти и нефтепродуктов;
 - методами поверки средств измерений;
 - навыками работы со справочной научно-технической литературой.

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

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-3. Способен контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования.	<p>ИД-1_{ПК-3}. Знает технические требования, предъявляемые к оборудованию, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации.</p> <p>ИД-2_{ПК-3}. Знает перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и мониторинга; организацию и технологию ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта.</p> <p>ИД-3_{ПК-3}. Способен разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, связанную с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования.</p> <p>ИД-4_{ПК-3}. Способен проводить ревизии и технические освидетельствования, экспертизу промышленной безопасности и анализ состояния поднадзорного технологического оборудования, зданий и сооружений.</p> <p>ИД-5_{ПК-3}. Обладает знаниями по контролю работы технологического оборудования технологических объектов в межремонтный период, поддержание его в работоспособном, безопасном состоянии.</p>

<p>ПК-5. Разработка и внедрение документов по эффективному и перспективному развитию эксплуатации газотранспортного оборудования.</p>	<p>ИД-1ПК-5. Знает отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации газотранспортного оборудования.</p> <p>ИД-2ПК-5. Способен анализировать и оценивать эффективность работы основного и вспомогательного оборудования на основе внедрения новой техники и технологий, применять современные энергосберегающие технологии, подготавливать предложения по модернизации эксплуатируемого оборудования и внедрению новой техники и технологий.</p> <p>ИД-3ПК-5. Обладает знаниями по разработке мероприятий, направленных на повышение эффективности работы газотранспортного оборудования.</p>
<p>ПК-6. Руководство работами по повышению эффективности добычи углеводородного сырья.</p>	<p>ИД-1ПК-6. Знает методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья.</p> <p>ИД-2ПК-6. Способен оценивать риск внедрения новой техники, технологий, анализировать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья и устранению вредного влияния факторов на процесс добычи.</p> <p>ИД-3ПК-6. Обладает знаниями по руководству разработкой мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья, в том числе с применением энергосберегающих технологий.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>ИД-1ПК-3. Знает технические требования, предъявляемые к оборудованию, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации.</p>	<p>Знание технических требований к оборудованию, производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и режимы работы технологического оборудования организации, правила его эксплуатации.</p>
<p>ИД-2ПК-3. Знает перспективы технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и мониторинга; организацию и технологию ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта.</p>	<p>Знание перспектив технического развития организации, передовой отечественный и зарубежный опыт по применению современного технологического оборудования, новых методов ремонта и мониторинга; организацию и технологию ремонтных работ, правила сдачи технологического оборудования в ремонт и приема после ремонта.</p>
<p>ИД-3ПК-3. Способен разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, связанную с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования.</p>	<p>Умение разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, связанную с контролем технического состояния, техническим обслуживанием и ремонтом технологического оборудования.</p>

<p>ИД-4ПК-3. Способен проводить ревизии и технические освидетельствования, экспертизу промышленной безопасности и анализ состояния поднадзорного технологического оборудования, зданий и сооружений.</p>	<p>Умение проводить ревизии и технические освидетельствования, экспертизу промышленной безопасности и анализ состояния поднадзорного технологического оборудования, зданий и сооружений.</p>
<p>ИД-5ПК-3. Обладает знаниями по контролю работы технологического оборудования технологических объектов в межремонтный период, поддержание его в работоспособном, безопасном состоянии.</p>	<p>Владение знаниями по контролю работы технологического оборудования технологических объектов в межремонтный период, поддержание его в работоспособном, безопасном состоянии.</p>
<p>ИД-1ПК-5. Знает отраслевые документы, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации газотранспортного оборудования.</p>	<p>Знание документов, регламентирующие внедрение новой техники, передовых технологий, методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации газотранспортного оборудования.</p>
<p>ИД-2ПК-5. Способен анализировать и оценивать эффективность работы основного и вспомогательного оборудования на основе внедрения новой техники и технологий, применять современные энергосберегающие технологии, подготавливать предложения по модернизации эксплуатируемого оборудования и внедрению новой техники и технологий.</p>	<p>Умение анализировать и оценивать эффективность работы основного и вспомогательного оборудования на основе внедрения новой техники и технологий, применять современные энергосберегающие технологии, подготавливать предложения по модернизации эксплуатируемого оборудования и внедрению новой техники и технологий.</p>
<p>ИД-3ПК-5. Обладает знаниями по разработке мероприятий, направленных на повышение эффективности работы газотранспортного оборудования.</p>	<p>Владение знаниями по разработке мероприятий, направленных на повышение эффективности работы газотранспортного оборудования.</p>
<p>ИД-1ПК-6. Знает методы проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья.</p>	<p>Знание методов проведения технических расчетов и определения эффективности эксплуатации и модернизации оборудования по добыче углеводородного сырья</p>
<p>ИД-2ПК-6. Способен оценивать риск внедрения новой техники, технологий, анализировать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья и устранению вредного влияния факторов на процесс добычи.</p>	<p>Умение оценивать риск внедрения новой техники, технологий, анализировать мероприятия по оптимизации добычи углеводородного сырья и устранению вредного влияния факторов на процесс добычи.</p>
<p>ИД-3ПК-6. Обладает знаниями по руководству разработкой мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья, в том числе с применением энергосберегающих технологий.</p>	<p>Владение знаниями по руководству разработкой мероприятий, направленных на повышение эффективности и надежности работы оборудования по добыче углеводородного сырья, в том числе с применением энергосберегающих технологий.</p>

4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий

№ мод.	№ нед.	№ темы	Наименование темы	Часы / Из них в интерактивной форме					
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2 семестр									
1	1-10	1	Введение. Основные понятия. Виды и методы учета	18	4	-	-	4	10
		2	Физико-химические свойства товарных нефтепродуктов	18	4	-	-	4	10
2	11-18	3	Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов	18	4	-	-	4	10
		4	Поверка средств измерений, используемых при учетных операциях	18	4	-	-	4	10
ИТОГО:				72	16	-	-	16	40

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1,2	Введение. Основные понятия. Виды и методы учета. Актуальность совершенствования методов и средств определения количества и качества товарных нефтепродуктов в современных условиях. Определение и основные задачи учета. Классификация видов и методов учета.	1-6

2	4	3,4	Физико-химические свойства товарных нефтепродуктов Определение массы и расчет погрешностей. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Характеристика их основных показателей качества и физико-химических свойств. Алгоритмы определения массы нефти и нефтепродуктов при учетных операциях. Расчет погрешностей различных методов.	1-6
3	4	5,6	Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов. Состав и характеристика систем измерения количества нефти (СИКН).	1-6
4	4	7,8	Поверка средств измерений, используемых при учетных операциях Виды поверок. Поверка расходомеров. Описание и технические характеристики трубопоршневых поверочных установок. Методы поверки резервуаров. Составление градуировочной таблицы вертикальных стальных резервуаров. Учет неровностей днища, отклонений стенки корпуса от вертикали, оборудования, находящегося внутри резервуара. Оборудование и порядок поверки резервуаров типа РВС различными методами.	1-6

6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы программой и учебным планом не предусмотрены.

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятий	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	4	1,2	Введение. Основные понятия. Виды и методы учета. Определение и основные задачи учета. Классификация видов и методов учета	1-6
2	4	3,4	Физико-химические свойства товарных нефтепродуктов. Классификация нефтей и нефтепродуктов. Характеристика их основных показателей качества и физико-химических свойств.	1-6
3	4	5,6	Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов. Методы и средства количественного и качественного учета нефти и нефтепродуктов. Состав и характеристика систем измерения количества нефти (СИКН).	1-6

4	4	7,8	Поверка средств измерений, используемых при учетных операциях Виды поверок. Поверка расходомеров Составление градуировочной таблицы.	1-6
---	---	-----	--	-----

8. Перечень лабораторных работ

Лабораторные работы программой и учебным планом не предусмотрены.

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	10	Понятие об измерении. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения. Средства измерений и их основные элементы. Первичные измерительные преобразователи. Вторичные измерительные устройства. Статическая характеристика измерительного прибора. Чувствительность, цена деления, порог чувствительности прибора.	1-6
2	10	Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения полуреакций. Уравнение Нернста, Потенциал полуэлемента. Электроды первого и второго рода. Поляризация. Перенапряжение. Уравнение Нернста-Айзенмана. Натриевая ошибка. Коэффициент селективности. Диффузионный ток электролиза. Капающий ртутный электрод. Закон Фика. Уравнение Ильковича. Зависимость тока от температуры. Основы диэлькометрических методов анализа.	1-6
3	10	Основные понятия и единицы измерения. Классификация расходомеров. Объемные счетчики для жидкостей. Скоростные счетчики для жидкостей. Счетчики количества газа. Расходомеры переменного перепада давления. Расчетные формулы для жидкости, влажного газа, сухого газа. Типовые задачи измерения расхода. Диафрагма. Сопло. Расходомеры динамического давления. Напорная трубка Пито. Расходомеры постоянного перепада давления. Расходомеры переменного уровня. Электромагнитные расходомеры. Ультразвуковые расходомеры. Калориметрические расходомеры.	1-6

4	10	<p>Определение погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения. Абсолютная, относительная, приведенная, дополнительная погрешности, Аддитивная, мультипликативная, методическая, систематическая и случайная погрешности. Статистические характеристики погрешностей средств измерений. Нормальный закон распределения случайных погрешностей. Доверительные границы погрешности СИ. Оценка математического ожидания и дисперсии измеряемой величины. Оценка дисперсии выборочного среднего. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений. Методы уменьшения случайной составляющей погрешности. Методы уменьшения систематической составляющей погрешности. Структурные методы уменьшения погрешности. Понятие градуировки датчиков.</p>	1-6
---	----	---	-----

10. Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа программой и учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа программой и учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект программой и учебным планом не предусмотрен.

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Изучение дисциплины Б.1.2.171 «Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях» направлено на формирование компетенций ПК-3, ПК-5, ПК-6.

ПК-3 – Способен контролировать правильность эксплуатации технологического оборудования.

ПК-5 – Разработка и внедрение документов по эффективному и перспективному развитию эксплуатации газотранспортного оборудования.

ПК-6 - Руководство работами по повышению эффективности добычи углеводородного сырья.

Перечень показателей для профессиональных компетенций составлен с учетом имеющихся в программе профессионального модуля умений и знаний. Для оценки текущего уровня формирования компетенций проводятся письменные опросы по теории (модули) и практике (контрольные работы). В конце семестра предусмотрено компьютерное тестирование как допуск к зачету.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов);
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов);
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- высокий уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровни освоения компетенций

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: знает и понимает теоретический материал с незначительными пробелами
	Умеет: несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях
	Владеет: низкое качество выполнения учебных заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации учения; несформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Продвинутый (хорошо)	Знает: знает и понимает теоретический материал достаточно полно, без пробелов
	Умеет: недостаточная сформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях
	Владеет: достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками); средний уровень мотивации учения; недостаточная сформированность некоторых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях
Высокий (отлично)	Знает: знает и понимает теоретический материал в полном объеме, без пробелов
	Умеет: сформированность необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях
	Владеет: высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения учебных заданий (оценены числом баллов, близким к максимальному); высокий уровень мотивации учения; сформированность необходимых практических навыков при применении знаний в конкретных ситуациях

Рекомендуемая балльно-рейтинговая система оценки

Степень успешности освоения дисциплины в системе зачетных единиц оценивается суммой баллов, исходя из 10 максимально возможных, и включает две составляющие:

Первая составляющая – оценка преподавателем итогов учебной деятельности студента по изучению каждого модуля дисциплины в течение предусмотренного учебным планом временного отрезка (в сумме не более, чем 8 баллов). Структура баллов, состав-

ляющих балльную оценку преподавателя, включает отдельные доли в баллах, начисляемые студенту за успешность рубежных контролей по каждому учебно-образовательному модулю.

Вторая составляющая - за посещаемость аудиторных лекционных и практических занятий (пропорционально числу посещенных занятий).

Разработанные контролирующие материалы позволяют оценить степень усвоения теоретических и практических знаний, приобретенные умения и владение опытом, и способствуют формированию общекультурных и профессиональных компетенций студентов.

Зачет сдается в устном виде по билетам. На подготовку билета обучающемуся дается 40 минут. Оценивание проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 40% вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

Перечень вопросов к зачету

1. Понятие об измерении. Прямые, косвенные, совокупные и совместные измерения.
2. Средства измерений и их основные элементы.
3. Первичные измерительные преобразователи. Вторичные измерительные устройства.
4. Статическая характеристика измерительного прибора.
5. Чувствительность, цена деления, порог чувствительности прибора.
6. Окислительно-восстановительные реакции. Уравнения полуреакций. Уравнение Нернста, Потенциал полуэлемента.
7. Электроды первого и второго рода. Поляризация. Перенапряжение.
8. Уравнение Нернста-Айзенмана. Натриевая ошибка. Коэффициент селективности.
9. Классификация расходомеров.
10. Объемные счетчики для жидкостей.
11. Скоростные счетчики для жидкостей.
12. Счетчики количества газа.
13. Расходомеры переменного перепада давления.
14. Расчетные формулы для жидкости, влажного газа, сухого газа.
15. Типовые задачи измерения расхода.
16. Диафрагма. Сопло.
17. Расходомеры динамического давления.
18. Напорная трубка Пито.
19. Расходомеры постоянного перепада давления.
20. Расходомеры переменного уровня.
21. Электромагнитные расходомеры.
22. Ультразвуковые расходомеры.
23. Калориметрические расходомеры.
24. Определение погрешности измерения. Классификация погрешностей измерения.
25. Абсолютная, относительная, приведенная, дополнительная погрешности,
26. Аддитивная, мультипликативная, методическая, систематическая и случайная погрешности.
27. Статистические характеристики погрешностей средств измерений.
28. Нормальный закон распределения случайных погрешностей.
29. Доверительные границы погрешности СИ.
30. Оценка математического ожидания и дисперсии измеряемой величины.
31. Оценка дисперсии выборочного среднего.
32. Нормируемые метрологические характеристики средств измерений.
33. Методы уменьшения случайной составляющей погрешности.

34. Методы уменьшения систематической составляющей погрешности.
35. Структурные методы уменьшения погрешности.
36. Понятие градуировки датчиков

14. Образовательные технологии

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Основы нефтегазового дела» используются различные образовательные технологии, в том числе:

– информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

– личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при экспресс-опросе, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

При организации учебных занятий используются активные и интерактивные методы обучения: диалог, беседа, работа в команде. Предусмотрено чтение лекций с применением мультимедийных технологий. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием библиотечных ресурсов института, ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов института.

15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

1. Латышенко К.П. Автоматизация измерений, испытаний и контроля [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Латышенко К.П.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2013.— 307 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20390>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

2. Шебалкова Л.В. Микроволновые и ультразвуковые сенсоры [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шебалкова Л.В., Легкий В.Н., Ромодин В.Б.— Электрон. текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2015.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45108>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

3. Богуш М.В. Проектирование пьезоэлектрических датчиков на основе пространственных электротермоупругих моделей [Электронный ресурс]/ Богуш М.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Техносфера, 2014.— 324 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/31872>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

4. Калинин А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике [Электронный ресурс]/ Калинин А.В., Уваров Н.В., Дойников В.В.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2015.— 575 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5075>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Федоров Ю.Н. Справочник инженера по АСУТП. Проектирование и разработка [Электронный ресурс]: учебно-практическое пособие/ Федоров Ю.Н.— Электрон. текстовые данные.— Вологда: Инфра-Инженерия, 2016.— 928 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5060>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

6. Белик В.В., Киенская К.И. Физическая и коллоидная химия / В.В. Белик, К.И. Киенская – М.: Academia, 2008. – 288 с.
Экземпляры всего: 20

Интернет-ресурсы:

Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/>

Сайт научно-технического центра АПМ <http://www.apm.ru/rus/>

Источники ИОС

<http://techn.sstu.ru>

16. Материально-техническое обеспечение

Кафедра ТОХП располагает мультимедийными аудиториями для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях».

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стула; рабочее место преподавателя; доска для написания фломастером; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 12 столов, 24 стула; рабочее место преподавателя; доска для написания фломастером; проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук с подключением к сети с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

Автор



С.П. Апостолов

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /