

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Теплогазоснабжение, вентиляция, водообеспечение  
и прикладная гидрогазодинамика»

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине Б.1.3.5.1**

«Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ»  
направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль 2 «Проектирование, сооружение и эксплуатация  
нефтегазопроводов и газонефтехранилищ»

форма обучения – очная

курс – 3

семестр – 5, 6

зачетных единиц – 3, 4

часов в неделю – 3

академических часов – 5 семестр: 108; 6 семестр: 144

в том числе:

лекции – 5 семестр: 16 часов; 6 семестр: 28 часов

практические занятия – 5 семестр: 32 часа; 6 семестр: 32 часа

коллоквиум – 6 семестр: 4 часа

самостоятельная работа – 5 семестр: 60 часов; 6 семестр: 80 часов

зачет – 5 семестр

экзамен – 6 семестр

курсовой проект – 5 семестр

# 1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

## 1.1 Цель преподавания дисциплины.

- обучение бакалавров правильному пониманию задач, стоящих перед специалистами при хранении, транспорте и распределении газа, нефти и продуктов переработки с учетом экономической, топливно-энергетической и экологической ситуации в стране, уровня и перспектив развития;
- системное изложение положений, составляющих сущность систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, перспектив их развития.

## 1.2. Задачи изучения дисциплины:

Научить студентов:

- сформировать у студента целостное представление о системах хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, их устройстве, направлениях развития, методах и средствах повышения технической эффективности и безопасности;
- познакомить обучающихся с основными видами систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- научить принимать, обосновывать и защищать конкретные решения при выборе систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- технически и экономически обосновывать принимаемые проектные решения;
- эксплуатировать системы с использованием современных методов контроля состояния систем, обслуживания, ремонта и управления;
- осуществлять технологические процессы хранения и сбыта нефти, нефтепродуктов и сжиженных газов;
- осуществлять технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа;
- эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при трубопроводном транспорте нефти и газа, подземном хранении газа;
- использовать вычислительную и компьютерную технику при проектировании и эксплуатации систем, применять программы для расчета и оптимизации систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки и их режимов;
- самостоятельно принимать решения в рамках своей профессиональной деятельности;
- способности использовать углубленные теоретические и практические знания, которые находятся на передовом рубеже науки и техники в области профессиональной деятельности;
- анализировать научно-техническую информацию, изучать отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования;
- готовности участвовать в разработке проектной рабочей технической документации;
- готовности выбирать серийное и проектировать новое энергетическое оборудование, системы и сети;
- обосновывать способы экономии ресурсов;
- привить навыки по сбору и представлению в установленной форме исходных данных для разработки проектной документации на трубопроводный транспорт нефти и газа, подземное хранение газа, хранение и сбыт нефти, нефтепродуктов;

- оформлять техническую и технологическую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен получить основные сведения о современных системах хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, разрабатывать рекомендации по оптимизации схемно-параметрических решений систем и владеть методиками их расчета.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина **Б.1.3.5.1** «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ» относится к профессиональному циклу учебного плана (блок Б.1.3 Дисциплины по выбору) и следует за дисциплинами Б.1.2.12 «Технология подземного хранения газа», Б.1.1.20 «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», Б.1.1.16 «Химия нефти и газа», Б.1.1.18. «Термодинамика и теплопередача».

Для освоения данной дисциплины обучающиеся должны уметь самостоятельно использовать современные компьютерные технологии для решения производственно-технологических задач профессиональной деятельности, использовать углублённые знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально-значимых проектов, должны владеть основами проектирования, экспертно-аналитической деятельности и выполнения исследований с использованием современных подходов и методов, аппаратуры и вычислительных комплексов в соответствии с профильной направленностью ООП бакалавриата.

При освоении данной дисциплины обучающийся должен использовать знания, полученные при изучении следующих дисциплин:

Математика – интегральные и дифференциальные исчисления; основы теории вероятностей и математической статистики;

Информатика – компьютерные технологии;

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Физика, химия, химия нефти и газа – физические основы термодинамики, агрегатные состояния вещества и фазовые переходы; физические основы статики и динамики жидкости, свободные струи, ламинарное и турбулентное течение; гидравлические основы расчета сетей и их оборудования;

Экология – экологическая безопасность трубопроводного транспорта нефти и газа;

Начертательная геометрия и компьютерная графика – принципы проектного моделирования основных элементов;

Термодинамика и теплопередача – параметры и законы состояния нефти и газа;

Метрология, квалитметрия и стандартизация

Изучение дисциплины «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ» является основой формирования профессиональных компетенций, а также способствует анализу социально-значимых проблем и процессов. Курс направлен на то, чтобы профессионально подготовить для данного вида деятельности проектировщиков и исследователей широкого профиля, способных организовать и обеспечить проведение комплексных работ по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, в том числе оценку воздействия на окружающую среду, а также подготовку соответствующих экспертных заключений. Конечным результатом обучения студентов в рамках данного курса является не уз-

кая специализация по какому-нибудь одному объекту проектирования, а именно комплексная подготовка, необходимая, прежде всего руководителям проектных и научно-исследовательских институтов, а также заказчикам работ.

### 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

**ПК-8:** способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом.

**ПК-11:** способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

*Студент должен знать:*

- основы законодательной базы государственной энергосберегающей политики и законодательной базы в области нефте-, газоснабжения;
- методику определения экономической целесообразности применения энергосберегающих мероприятий при выборе типа хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- преимущества современных методов исследования;
- методы и способы производства сжиженных газов, технологические схемы хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- устройство и закономерности работы основного и вспомогательного оборудования систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- культуру безопасности, экологического сознания и мышления, при котором вопросы энергосбережения и охраны окружающей среды рассматриваются в качестве важнейших приоритетов жизнедеятельности человека.

*Студент должен уметь:*

- оценивать вклад своей предметной области в решение проблем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки с учетом требований окружающей среды;
- аргументированно обосновывать свои решения с точки зрения энергоэффективности;
- решать проблемы хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, создавая энергоэффективные системы;
- выполнять материальные и энергетические расчеты процессов и аппаратов;
- вести расчеты нефте-, газоиспользующих аппаратов и оборудования;
- формулировать, решать задачи и осуществлять подбор оборудования систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, выбирать тип и мощность источников, включая вспомогательное оборудование систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- обосновывать целесообразность выбранных технологических схем;
- осуществлять технологические процессы трубопроводного транспорта нефти и газа, подземного хранения газа;
- пользоваться нормативной литературой и проектной документацией, обоснованно выбирать параметры и исходные данные для проектирования и расчета систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- составлять в соответствии с установленными требованиями типовые проектные, технологические и рабочие документы;

- сопоставлять, обобщать, делать выводы.

*Студент должен владеть:*

- готовностью применения профессиональных знаний для повышения эффективности использования природных ресурсов, безопасности и улучшения условий труда в сфере хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- способностью к оценке вклада своей предметной области в решение проблем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки с учетом требований окружающей среды;
- умением вести расчеты установочной мощности систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- методами оценки технического состояния систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки;
- методами оптимизации проектирования систем и объектов транспорта углеводородов;
- мотивацией и способностью для самостоятельного повышения профессионального уровня;
- навыками организации исследовательских, проектных работ и управления коллективом.

#### 4. Распределение трудоемкости (час) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы			
				всего	лекции	прак. зан.	СРС
<b>5 семестр</b>							
1	1	1	Введение. Нефтегазовый комплекс в современной мировой и российской экономике	17	2	-	15
	2÷6	2	Порядок проектирования и механический расчет магистральных трубопроводов	27	4	8	15
2	7÷12	3	Трубопроводный транспорт нефти	31	4	12	15
	13÷18	4	Трубопроводный транспорт газа	33	6	12	15
Итого				108	16	32	60

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				всего	лекции	колл.	прак. зан.	СРС
<b>6 семестр</b>								
1	1,2,3,4	1	Хранение нефти, нефтепродуктов и газа	35	6	1	8	20
	5,6,7,8	2	Проектирование хранилищ	35	6	1	8	20
	9-13	3	Проектирование АЗС	35	6	1	8	20
2	14-16	4	Эксплуатация резервуарных парков	37	8	1	8	20
Итого				144	28	4	32	80

## 5. Содержание лекционного курса

№ темы	всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
<b>5 семестр</b>				
1	2	1	<b>Введение. Нефтегазовый комплекс в современной мировой и российской экономике.</b> Динамика нефтегазовой трубопроводной транспортной системы. Проблемы современного состояния нефтегазостроительного комплекса. Трубопроводный транспорт нефти, нефтепродуктов и газа	3,6,7,9,10,11 13,15,19,22, 23,24,27
2	4	2,3	<b>Порядок проектирования и механический расчет магистральных трубопроводов.</b> Основание для производства проектно-изыскательских работ. Выбор оптимальной трассы магистрального трубопровода. Определение толщины стенки трубопровода. Проверка прочности и устойчивости подземных трубопроводов. Расчет устойчивости трубопроводов против всплытия	1,4,5,14,18, 25,33
3	4	4,5	<b>Трубопроводный транспорт нефти.</b> Классификация нефтепроводов. Основные объекты и сооружения магистрального нефтепровода. Системы перекачки. Технологический расчет магистральных нефтепроводов. Расстановка нефтеперекачивающих станций по трассе. Расчет коротких трубопроводов. Регулирование режимов работы нефтепровода. Нефтепроводы со сбросами и подкачками. Увеличение пропускной способности нефтепровода	33,32,31,29, 28,25,21,17, 14,12,5,1
4	6	6,7,8	<b>Трубопроводный транспорт газа.</b> Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов. Расход газа в газопроводе. Изменение давления и температуры газа по длине. Среднее давление в газопроводе. Необходимость охлаждения газа на КС. Влияние рельефа трассы на пропускную способность газопровода. Расчет сложных газопроводов. Порядок технологического расчета магистральных газопроводов. Аккумулирующая способность участка газопровода. Эффективность перемычек при эксплуатации газопроводов.	34,32,31,30, 29,28,26,25, 21,18,17,14, 12,8,5

№ темы	всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
<b>6 семестр</b>				
1	6	1-3	<b>Хранение нефти, нефтепродуктов и газа</b> Классификация нефтебаз, сливно-наливные устройства, нефтяные гавани, причалы и пирсы, подземное хранение нефтепродуктов, подземные газохранилища	1-4, 8,9,10,11- 19,24,30, 35-37
2	6	4-6	<b>Проектирование хранилищ.</b> Свойства нефтепродуктов, влияющие на технологию транспорта. Особенности проектирования нефтебаз. Резервуары и резервуарные парки в системе магистральных трубопроводов. Применение компьютерных программ при проектировании хранилищ	11,12,13,14, 18,1-4,9,10, 35-37
3	6	7-9	<b>Проектирование АЗС.</b> Классификация АЗС. Размещение, планировка и технологическая схема АЗС. Технологическое	1-4, 16,17,21,

			оборудование и производственные операции АЗС. Особенности устройства контейнерных, модульных и передвижных АЗС, потери продукта на АЗС и пути их сокращения	22,23, 35-37
4	8	10-14	<b>Эксплуатация резервуарных парков.</b> Прием и реализация смеси на конечный пункт. Прием смеси в один резервуар. Деление смеси пополам. Прием смеси в один чистый нефтепродукт. Деление смеси на три неравные части. Распределение смеси по нескольким резервуарам. Определение необходимого объема резервуарной емкости. Резервуарные парки НПС. Печи подогрева. Эксплуатация резервуарных парков. Градуировка резервуаров. Системы защиты резервуаров.	1-4, 5,10,11,17,1 9,20,25,27- 29,31-33, 35-37

## 6. Содержание коллоквиумов

№ темы	всего часов	Вопросы, отрабатываемые на занятии	Учебно-методическое обеспечение
<b>6 семестр</b>			
1	1	Классификация нефтебаз, сливно-наливные устройства, нефтяные гавани, причалы и пирсы, подземное хранение нефтепродуктов, подземные газохранилища	1-26,27
2	1	Применение компьютерных программ при проектировании хранилищ	1-26
3	1	Потери продукта на АЗС и пути их сокращения	1-26
4	1	Резервуарные парки НПС.	1-26

## 7. Перечень практических занятий

Всего часов	№ занятия	Перечень практических занятий	Учебно-методическое обеспечение
<b>5 семестр</b>			
8	1-4	<b>Порядок проектирования и механический расчет магистральных трубопроводов.</b> Гидравлические расчеты магистральных нефтепроводов. Технологический расчет магистрального нефтепровода. Расчет магистрального трубопровода на прочность. Уравнение расхода газа в магистральном газопроводе. Выбор оптимальной трассы магистрального газопровода	1,4,5,14,18, 25,33
12	5-10	<b>Трубопроводный транспорт нефти</b> Рабочие характеристики насосных агрегатов и станций. Технологический расчет магистральных нефтепроводов. Потери напора и гидравлический уклон в простом нефтепроводе. Трубопроводы с участками разного диаметра. Уравнение баланса напоров. Определение числа перекачивающих станций. Расчет коротких трубопроводов. Выбор рациональных режимов эксплуатации перекачивающих станций.	33,32,31,29,28 25,21,17,14,12 5,1
12	11-16	<b>Трубопроводный транспорт газа.</b> Компрессорные станции: Выбор типа и определение необходимого количества нагнетателей компрессорной станции. Теплогидравлический расчет аппаратов воздушного охлаждения газа. Выбор оптимального количества работающих газоперекачивающих агрегатов на КС. Расчет режима работы КС. Расстановка насосных станций по трассе нефтепровода. Расчет технико-экономических показате-	34,32,31,30,29 28,26,25,21,18 17,14,12,8,5

Всего часов	№ занятия	Перечень практических занятий	Учебно-методическое обеспечение
		лей работы нефтепроводного предприятия. Расчет сложных газопроводов. Порядок технологического расчета магистрального газопровода. Тепловой и гидравлический расчеты участка газопровода между двумя компрессорными станциями. Определенные зоны возможного образования гидратов в газопроводе.	

Всего часов	№ занятия	Перечень практических занятий	Учебно-методическое обеспечение
<b>6 семестр</b>			
8	1-4	Самотечный слив нефтепродуктов. Слив нефтепродуктов из жд цистерны под избыточным давлением. Расчет основного и вспомогательного оборудования нефтебаз и хранилищ	1-36
8	5-8	Применение компьютерных программ при проектировании хранилищ. Разработка генерального плана и технологической схемы хранилища	1-36
8	9-12	Подбор технологического оборудования на АЗС. Расчет потерь продукта на АЗС	1-36
8	13-16	Определение оптимальных размеров резервуаров. Расчет времени перекачки нефтепродуктов из резервуара в резервуар. Распределение смеси по нескольким резервуарам. Определение необходимого объема резервуарной емкости	1-36

Задание выдается на группу студентов. Студенты разрабатывают методику решения и представляют наиболее оптимальный вариант на обсуждение. Варианты заданий представлены в методических указаниях к выполнению практических занятий.

\* При проведении практических занятий реализуется отработка следующих вопросов:

- Контроль за усвоением студентами соответствующего раздела дисциплины;
- Постановка задачи и методическое обеспечение её реализации (алгоритм решения, расчётной зависимости);
- Изучение нормативных и справочных материалов;
- Проведение численных расчётов;
- Обобщение и анализ полученных результатов. Формирование выводов.

## 8. Перечень лабораторных работ - не предусмотрены

### 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>5 семестр</b>			
1	15	Краткая история развития способов транспорта энергоносителей. Современные способы транспортировки нефти, нефтепродуктов и газа. Область применения различных видов транспорта. Развитие нефтепроводного транспорта в России. Свойства нефти, влияющие на технологию ее транспорта.	1-34, 35-39
2	15	Морские газонефтепроводные системы России. Морские газонефтепроводные системы зарубежных стран	1-34, 35-39



№ те-мы	всего ча-сов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
		Требования к проектам газонефтетранспортных систем. Трубы для газонефтетранспортных систем. Особенности проектирования морских трубопроводов высокого давления. Основные понятия о современном строительстве и эксплуатации морских нефтегазовых сооружений. Укладка морских трубопроводов, баржи-трубоукладчики. Доставка нефти и газа с морских месторождений водным транспортом. Танкеры для сжиженного газа. Состав сооружений и классификация магистральных газопроводов	
3	15	Основные положения нормативно-технической документации по правилам сооружения и эксплуатации, основные объ-екты хранения газов Методы покрытия неравномерностей потребления газа. Ви-ды хранилищ. Их достоинства и недостатки. Газгольдеры постоянного объёма и переменного давления: горизонтальные цилиндрические и шаровые. Основы расчёта и конструирования. Подземные газохранилища. Хранение морской нефти. Методики расчета и подбора основного и вспомогательного оборудования, методами выбора рациональных способов со-оружения. Сжижение газа.	1-34, 35-39
4	15	Основные объекты и сооружения магистрального нефтепро-вода. Трубы для магистральных нефтепроводов. и эксплуа-тации объектов газохранилищ. Трубопроводная арматура. Насосно-силовое оборудование. Защита трубопроводов от коррозии. Резервуары и резервуарные парки. Оборудование резервуаров. Системы перекачки. Основное оборудование перекачивающих станций. Рабочие характеристики насос-ных агрегатов и станций. Технологический расчет маги-стральных нефтепроводов. Принципиальные схемы обу-стройства нефтегазовых объектов. Надежность систем транспорта, хранения нефти, газа, нефтепродуктов. Вероят-ностный анализ отказов трубопроводов и оборудования. Балластировка трубопроводов. Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость.	1-34, 35-39

№ те-мы	всего ча-сов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>6 семестр</b>			
1	20	Номенклатура отечественных стальных резервуаров. Клас-сификация резервуаров по назначению, по основному ис-пользуемому для сооружения материалу, по генеральному конструктивному решению, по расположению относительно планировочной высотной отметки территории резервуарного парка, по технологическому режиму эксплуатации, по опера-тивному использованию, по величине рабочего избыточного давления, по температурному режиму. Классы опасности ре-зервуаров; конструктивные особенности резервуаров с пла-вающей крышей, со стационарной крышей, с понтоном, вер-тикальные цилиндрические резервуары для хранения вязких нефтепродуктов, изотермических сферических, стальные ре-	1-33, 34-35, 36-39

№ те-мы	всего ча-сов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
		<p>резервуары траншейного типа, резервуары повышенного давления, стальные горизонтальные цилиндрические для нефтепродуктов. Основное оборудование резервуаров. Оборудование для обеспечения надежной работы резервуаров и снижения потерь нефтепродукта: дыхательная арматура, приемо-раздаточные патрубки, сифонный кран. Оборудование для обслуживания и ремонта резервуаров: люки-лазы, люки замерные и световые, лестницы. Противопожарное оборудование: огневые предохранители, средства пожаротушения и охлаждения. Методы и способы тушения горящего в резервуарах нефтепродукта. Приборы контроля и сигнализации. Железнодорожный, автомобильный и водный транспорт нефтепродуктов. Перевозки нефтепродуктов водным (морским, речным) транспортом. Причалы для нефтеналивных судов. Автоматизированные системы налива и слива, стендеры, их разновидность. Перевозка нефтепродуктов автомобильным транспортом. Особенности конструкции автомобильных цистерн. Потери нефти и нефтепродуктов, борьба с ними, их замер и учет. Виды потерь нефти и нефтепродуктов при хранении, сливе и наливе нефтепродуктов. Потери от «большого» и «малого» дыхания, от испарения при вентиляции газового пространства, от обратного выдоха. Способы и средства сокращения потерь. Контроль производственных опасностей и охрана окружающей среды. Опасные и вредные производственные факторы. Опасные свойства углеводородных смесей. Источники получения и состав СУГ. Перевозка СУГ в железнодорожных цистернах. Перевозка сжиженных газов в автомобильных цистернах. Перевозка сжиженного газа автотранспортом в баллонах и «скользящих» резервуарах. Перевозка сжиженных углеводородных газов по морю. Перевозка сжиженных углеводородных газов речным транспортом. Транспортировка сжиженных углеводородных газов по трубопроводам. Системы транспортировки нефти- и нефтепродуктов. Основное оборудование насосной станции. Определение числа насосных станции. Газонаполнительные станции. Групповые резервуарные установки. Индивидуальные баллонные установки. Сливно-наливные операции на нефтебазах. Продолжительность самотечного слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн. Определение объемов хранилищ СУГ. Основные способы хранения СУГ. Хранение СУГ под давлением в металлических резервуарах. Шахтные хранилища СУГ. Подземные хранилища СУГ. Изотермическое хранение СУГ</p>	
2	20	<p>Системы геолого-промыслового контроля эксплуатации подземных хранилищ газа (ПХГ). Сравнительная оценка систем подземного хранения газа России, Европы и США. Система контроля за эксплуатацией ПХГ с большой площадью газоносности и значительными запасами активного и буферного газа. Система контроля за эксплуатацией ПХГ с проявлением водонапорного режима. Система контроля за герметичностью ПХГ. Анализ создания и эксплуатации ПХГ в водоносном пласте. Особенности создания и эксплуатации ПХГ в истощенных месторождениях. Анализ создания и эксплуата-</p>	1-35, 36-39

№ те-мы	всего ча-сов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
		ции ПХГ в отложениях каменной соли. Технологические проекты создания временных ПХГ попутного нефтяного газа. Технологические проекты создания сооружений для хранения газов под избыточным давлением (газгольдеры). Особенности создания наземных хранилищ сжиженного природного газа.	
3	20	Состав сооружений типовой АЗС. Генплан и технологическая схема АЗС. Технологическое оборудование АЗС. Производственные операции АЗС. Замер уровня и отбор проб в горизонтальных резервуарах АЗС	1-35, 36,37-39
4	20	Основные положения нормативно-технической документации по правилам сооружения и эксплуатации, основные объекты хранения газов Методы покрытия неравномерностей потребления газа. Виды хранилищ. Их достоинства и недостатки. Основное оборудование насосной станции. Определение числа насосных станции. Газонаполнительные станции. Групповые резервуарные установки. Индивидуальные баллонные установки. Сливно-наливные операции на нефтебазах. Продолжительность самотечного слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн. самотечный слив светлых нефтепродуктов на АЗС. Принудительный слив нефтепродуктов из транспортных емкостей. Слив танкеров и барж. Сифонный слив. Эжекторный слив. Газгольдеры постоянного объёма и переменного давления: горизонтальные цилиндрические и шаровые. Основы расчёта и конструирования.	1-35, 36,37-39

Организация самостоятельной работы производится в соответствии с графиком учебного процесса и призвана не только закреплять и углублять знания, полученные на аудиторных занятиях, но и способствовать развитию у студентов творческих навыков, инициативы, умения организовывать свое время.

При изучении теоретического материала следует пользоваться не только учебной и технической литературой, но публикациями в периодических изданиях.

Студент должен творчески переработать изученный материал самостоятельно и представить его в виде реферата.

## **10. Расчетно-графическая работа – не предусмотрена**

## **11. Курсовая работа – не предусмотрена**

## **12. Курсовой проект**

Курсовой проект выполняется студентами для закрепления теоретических знаний и приобретенных практических умений и навыков выполнения проектных разработок в области систем транспортировки нефти и газа в форме самостоятельного проектирования по индивидуальной тематике.

Тематика курсового проекта: «Гидравлический расчет магистрального газопровода», «Проектирование магистральных нефтепроводов». Вариантность тематики курсового проектирования определяется:

- выбором климатических условий района проектирования;
- генпланами территории;
- прочими исходными данными, индивидуально выдаваемыми каждому студенту преподавателем.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки (не более 30 страниц) и 2-х листов графической части формата А1.

Пояснительная записка, в зависимости от выбранной темы проекта, включает в себя:

1. Определение характеристик нефти при расчетной температуре перекачки; выбор основного насосно-силового оборудования; механический расчет; гидравлический расчет нефтепровода; экономический расчет; построение совмещенной характеристики нефтепровода и перекачивающей станции; расчет объема резервуарного парка головной НПС; генеральный план и состав сооружений станций.

2. Определение диаметра газопровода и числа компрессорных станций; расчет физических свойств перекачиваемого газа; выбор рабочего давления, типа ГПА и определение диаметра газопровода; определение расстояния между компрессорными станциями и числа КС; экономическое обоснование выбора диаметра газопровода; уточненный тепловой и гидравлический расчет участков газопровода между КС; расчет режима работы КС; определение аккумулирующей способности последнего участка газопровода.

Методические указания для выполнения курсового проекта размещены в ИОС СГТУ.

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

Средства (фонд оценочных средств) оценки текущей успеваемости и промежуточной аттестации студентов по итогам освоения дисциплины представляют собой комплект контролирующих материалов следующих видов:

Формирование у студента составляющих компетенций на пороговом уровне предполагает удовлетворительную оценку, на продвинутом уровне – хорошую оценку, на высоком уровне – отличную оценку.

Текущий контроль усвоения лекционного материала. Представляет собой один-два вопроса, ответ на которые студент должен дать в результате прослушивания и конспектирования лекции. Поставленные вопросы требуют точных и коротких ответов. Текущий контроль проводится в устном виде в течение лекции после изложения ключевых вопросов темы и в конце лекции. Проверяется правильность восприятия нового материала и сформированность компетенций в процессе освоения лекционного материала по дисциплине. Перечень вопросов для текущей аттестации представлен в методических указаниях к СРС по изучению дисциплины.

Промежуточная аттестация является одной из форм определения успешности освоения обучающимися программы дисциплины. Промежуточная аттестация демонстрирует фактический уровень приобретенных теоретических знаний, практических умений и навыков. Цель промежуточной аттестации заключается в комплексной и объективной оценке уровня персональных достижений обучающихся, сфор-

мулированности профессиональных компетенций и их соответствия базовым требованиям к приобретаемой квалификации. Учебный план включает следующую форму промежуточной аттестации – зачет (5 семестр), экзамен (6 семестр).

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ» должны сформироваться профессиональные компетенции ПК-8, ПК-11.

Под компетенцией **ПК-8** понимается способность выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом.

Для формирования компетенции ПК-8 необходимы базовые знания, полученные при изучении учебных дисциплин Б.1.2.12. «Технология подземного хранения газа», Б.1.2.11 «Инженерная геология», Б.1.1.20. «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства», Б. 1.1.16 «Химия нефти и газа»

Под компетенцией **ПК-11** понимается способность оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования.

Для формирования компетенции ПК-11 необходимы базовые знания, полученные при изучении учебных дисциплин: Б.1.2.1. «История науки и техники», Б.1.2.12. «Технология подземного хранения газа».

Компетенция ПК-11			
№ п/п	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	<b>Знает:</b> перечень технических работ и порядок оформления технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	Лекции, Самостоятельная работа	Опросы Тестирование зачет
	<b>Умеет:</b> выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом, предлагать способы их реализации, оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	выполнение практических работ Тестирование
	<b>Владеет:</b> умением использовать достижения научно-технического прогресса при оформлении технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования	Практические занятия с самостоятельной реализацией индивидуального задания Самостоятельная работа	Отчет по практическим занятиям

Ступени уровней освоения компетенции ПК-11	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<b>Знает:</b> перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, почти полный перечень технических работ и порядок оформления технологической и техни-

Ступени уровней освоения компетенции ПК-11	Отличительные признаки
	<p>ческой документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p> <p><b>Умеет:</b> применять на практике сведения по теме для решения стандартных, общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, требующих практического знания, известными способами, описанными в стандарте ФГОС ВО, оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p> <p><b>Владеет:</b> способностью использовать достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, предлагать способы их реализации для решения стандартных, общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, требующих практического знания, известными способами, описанными в стандарте ФГОС ВО. Способностью оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает:</b> перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в инновационном развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, основные правила подготовки научно-технических отчетов, обзоров публикаций по теме исследования, перечень технических работ и порядок оформления технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p> <p><b>Умеет:</b> применять на практике сведения по теме, подготовки научно-технических отчетов, обзоров публикаций по теме для решения стандартных, общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, но имеющие множество ограничений, зачастую способами, выходящими за рамки стандартов; оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p> <p><b>Владеет:</b> способностью использовать достижения научно-технического прогресса в инновационном развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки для решения стандартных, общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, но имеющие множество ограничений, зачастую способами, выходящими за рамки стандартов; способностью оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p>
Высокий (отлично)	<p><b>Знает:</b> перспективы и возможности использования достижений научно-технического прогресса в развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, различные способы ведения сбора, анализа и систематизации информации по теме; полный перечень технических работ и порядок оформления технологической и технической документации по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p> <p><b>Умеет:</b> применять на практике сведения о достижениях научно-технического прогресса в развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки для решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами, самостоятельно дополняя и, углубляя отчеты; оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования</p> <p><b>Владеет:</b> способностью применять на практике сведения о достижениях научно-технического прогресса в развитии систем хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки для решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами с самостоятельной формулировкой выводов, указы-</p>

Ступени уровней освоения компетенции ПК-11	Отличительные признаки
	вающих зависимость достижения результата от режимов и условий проведения работ; способен оформлять технологическую и техническую документацию по эксплуатации нефтегазопромыслового оборудования

Компетенция ПК-8			
№ п/п	Части компонентов	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	<b>Знает:</b> способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом	Лекции, Самостоятельная работа	Опросы Тестирование Зачет
	<b>Умеет:</b> проводить анализ и систематизацию технической информации, осуществлять выбор методик и средств решения задачи, выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом	Практические занятия с использованием активных и интерактивных приемов обучения. Самостоятельная работа	Тестирование, выполнение практических работ Презентации/рефераты
	<b>Владеет:</b> способностью проведения анализа и систематизации технической информации по теме, осуществления выбора методик и средств решения задачи в соответствии с технологическим регламентом	Практические занятия с самостоятельной реализацией индивидуального задания Самостоятельная работа	Отчет по практическим занятиям Презентации/рефераты

Ступени уровней освоения компетенции ПК-8	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Знает:</b> способы проведения анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Умеет:</b> анализировать и систематизировать информацию по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, требующих практического знания, известными способами, описанными в стандарте ФГОС ВО, выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Владеет:</b> способностью применять на практике основные методы анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, требующих практического знания, известными способами, описанными в стандарте ФГОС ВО, способами выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b>Знает:</b> основные способы проведения анализа и систематизации научно-технической информации, относящейся к системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, объясняет последовательность моделирования, подбора и расчета основного оборудования, способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p>

Ступени уровней освоения компетенции ПК-8	Отличительные признаки
	<p><b>Умеет:</b> применять на практике результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения стандартных, общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, но имеющие множество ограничений, зачастую способами, выходящими за рамки стандартов, в соответствии с современной нормативной базой и спецификой конкретных условий моделирования, последующего проектирования, подбора и расчета оборудования с использованием программного обеспечения, выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Владеет:</b> способностью применять на практике результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения стандартных, общеизвестных задач, не имеющих далеко идущих последствий, часто встречающихся, но имеющие множество ограничений, зачастую способами, выходящими за рамки стандартов в соответствии с современной нормативной базой, используя прогрессивные технические решения; способностью выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p>
Высокий (отлично)	<p><b>Знает:</b> различные способы проведения анализа и систематизации научно-технической информации, относящейся к системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, с использованием современной нормативной базы, объясняет последовательность расчета устройств, значимость и важность применения энергосберегающих мероприятий, знает способы выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Умеет:</b> применять на практике результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой и спецификой конкретных условий, самостоятельно дополняя и, углубляя проект способами и системами автоматизации, использованием энергосберегающих мероприятий; умеет выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом</p> <p><b>Владеет:</b> навыками применять на практике различные способы и результаты анализа и систематизации научно-технической информации по системам хранения, транспорта и распределения газа, нефти и продуктов переработки, осуществлять выбор методик и средств решения сложных, многофакторных задач, имеющих множество ограничений нестандартными способами в соответствии с современной нормативной базой, используя прогрессивные технические решения, основываясь на принципах энергоэффективности, экологичности, экономичности и социальной значимости; способами выполнения технических работ в соответствии с технологическим регламентом</p>

*Пороговый уровень (удовлетворительный)* – студент освоил компетенции, закрепляемые за изучаемой дисциплиной, студент знает все ответы на поставленные вопросы, однако не может сформулировать необходимые фразы, путается в ответах, его речь лишена логической связи по излагаемому материалу, на дополнительные вопросы, раскрывающие различные аспекты темы ответа нет.

*Продвинутый уровень (хороший)*- студент освоил компетенции, закрепляемые за изучаемой дисциплиной, студент знает все ответы на поставленные вопросы, может сформулировать необходимые фразы, однако в формулировках имеются не точ-



ности, его речь логична по излагаемому материалу, на дополнительные вопросы, раскрывающие различные аспекты темы получены не полные ответы.

*Высокий уровень (отличный)* - студент освоил компетенции, закрепляемые за изучаемой дисциплиной, студент знает все ответы на поставленные вопросы, может сформулировать четко и точно необходимые фразы, его речь логична по излагаемому материалу, на дополнительные вопросы, раскрывающие различные аспекты темы получены исчерпывающие ответы.

Изучение дисциплины «Проектирование трубопроводного транспорта и хранилищ» позволяет приобрести знания, умения и навыки для выполнения трудовых функций, указанных в Профессиональном Стандарте Специалист по управлению балансами и поставками газа (Утвержден приказом Минтруда РФ от 25.12.2014 № 1153н), Специалист по эксплуатации оборудования ПХГ (Утвержден приказом Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1163н), Специалист -технолог ПХГ (Утвержден приказом Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1169н), Специалист по диагностике ЛЧМГ (Утвержден приказом Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1161н), Специалист по транспортировке газа (Утвержден приказом Минтруда РФ от 26.12.2014 № 1168н), Специалист по техническому контролю и диагностированию объектов и сооружений нефтегазового комплекса (Утвержден приказом Минтруда РФ от 10.03.2015 № 156 н).

#### Этапы оценивания сформированности компетенций

Вид отчетности	Форма отчетности	Сроки
Отчет по блоку практических работ по теме 2	Участие в выполнении работ, оформление работы в виде расчетных и экспериментальных таблиц и графиков, формулирование выводов, устный ответ на 2-3 контрольных вопроса	2-6-ая недели
Отчет по блоку практических работ по теме 3		7,12-ая недели
Отчет по блоку практических работ по теме 4		13-16-я недели
Отчет по аналитической части СРС	Представление оформленного отчета (реферата) - пороговый уровень, участие в студенческой конференции (продвинутый уровень), оформление и публикация статьи (высокий уровень)	16-я неделя
Тестирование по лекционному курсу и теоретической части СРС (темы 1-4)	Прохождение компьютерного теста в системе АСТ-тест	16-ая неделя
Зачет по лекционному курсу и теоретической части СРС (темы 1-4)	Устный ответ на 3 контрольных вопроса, представленных в виде билета	16-ая неделя

При изучении дисциплины используются следующие формы текущего контроля:

- выполнение практических работ и отчет по ним;
- индивидуальные собеседования преподавателя со студентами в ходе самостоятельной работы под руководством преподавателя;
- проверка выполнения задания, выданного на самостоятельную работу студентам.

Письменная работа проводится на практических занятиях для закрепления знаний, умений и навыков, получаемых в процессе обучения на лекционных занятиях и

СРС студентов в форме решения задач. Задачи представлены в методических указаниях к практическим занятиям по дисциплине и имеются в УМКД дисциплины.

**Практические работы** считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятия результатов практических задач в виде отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), выводы по каждой задаче и защите работы – ответе на вопросы по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено / не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью правильно выполнена, при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практические задачи сделаны неправильно либо сформулированные выводы некорректны. Тогда работа возвращается студенту на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

**Самостоятельная работа** считается успешно выполненной в случае предоставления реферата или презентации по одной из тем. Задание для реферата (презентации) соответствует пункту 9 рабочей программы или выбирается студентом самостоятельно.

Презентация по выбранной тематике должна в обязательном порядке содержать:

Титульный лист с тематикой и ФИО студента (не более 1 слайда);

Основную, содержательную часть;

Заключение (не более 1 слайда);

Список использованной литературы (не более 1 слайда).

Количество слайдов в презентации должно составлять 10-15 шт. Количество графического материала не более 50% от содержания слайдов основной части. Информация презентации не должна содержать материалы явно рекламного характера, должна тщательно выверяться студентом и быть доступной в понимании всей группе. Время, отводимое на презентацию по теме и дискуссию по рассматриваемому вопросу не более 20 мин.

Выступления по тематике СРС может быть учтено при промежуточной аттестации студента и обязательно добавляется в портфолио обучающегося.

Реферат должен быть выполнен с применением печатающих и графических устройств вывода ЭВМ, при размере шрифта не менее 2,5 мм через 1,5 интервала и расстоянии между строками не более 8 мм на белой бумаге формата А4 с оставлением полей не менее: с левой стороны – 20 мм, с правой – 10 мм, сверху – 20 мм, снизу – 20 мм. Страницы записки нумеруются арабскими цифрами в центре нижней части листа, начиная с титульного листа. Титульный лист оформляется в соответствии с требованиями библиотеки СГТУ имени Гагарина Ю.А.

Презентация/реферат по выбранной тематике должны в обязательном порядке содержать:

Титульный лист с тематикой и ФИО студента.

Основную, содержательную часть.

Заключение.

Список использованной литературы (оформлен в соответствии с нормативными документами. Режим доступа: [ГОСТ Р 7.0.5-2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления](#); [ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание](#)).

Оценивание рефератов/презентаций проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если реферат/ презентация оформлены в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата/ презентации (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы реферата/презентации и проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат/презентация возвращаются на доработку.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Основной задачей введения обязательной отработки пропущенных учебных занятий является повышение ответственности студентов всех форм обучения за нарушение правил внутреннего распорядка. Все пропущенные учебные занятия подлежат отработке.

#### ***Порядок организации работы:***

Преподаватель называет студенту даты пропущенных занятий и количество пропущенных учебных часов. На отработку занятия студент должен явиться согласно назначенному преподавателем расписанию.

При себе студент должен иметь: выданное ему задание и отчет по его выполнению.

Отработка студентом пропущенных лекций проводится в следующих формах:

- самостоятельное написание студентом реферата по теме пропущенной лекции с последующим собеседованием с преподавателем;
- самостоятельное написание студентом конспекта лекции с последующим собеседованием с преподавателем.

Форма отработки студентом пропущенной лекции выбирается преподавателем. Как правило, отработка пропущенной лекции должна быть осуществлена до даты осуществления промежуточной аттестации по соответствующему разделу учебной программы.

Если пропущено практическое занятие, то студент самостоятельно выполняет практическую работу, решает ситуационные задачи, оформляет рабочую тетрадь и отвечает на контрольные вопросы преподавателя.

Отработка засчитывается, если студент демонстрирует зачетный уровень теоретической (практической) осведомленности по пропущенному материалу. Студенту, получившему не зачетную оценку, отработка не засчитывается.

Зачетный уровень теоретической осведомленности заключается в том, что студент свободно оперирует терминологией, которая рассматривалась на занятии, которое подлежит отработке, отвечает развернуто на вопросы, подкрепляя материал примерами.

Зачетный уровень практической осведомленности заключается в том, что студент свободно, логично и в последовательной форме рассказывает ход выполнения лабораторной работы, перечисляет применяемое оборудование, подготовку оборудования к работе, называет параметры, подлежащие исследованию, рассказывает порядок их систематизации и получения результатов исследований, а также вид и форму представляемого отчета по проделанной работе.

К зачету по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по практическим занятиям;
- сдачи рефератов (презентаций) с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;
- условия отработки всех занятий, предусмотренных учебным планом данного семестра по данной дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине скомпонованы в виде вопросов для зачета и тестовых заданий.

Аттестация в виде зачета проводится для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины. Подготовка к зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к учебно-методической литературе. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал примерами и иллюстрациями, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

Зачет сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для зачета». Оценивание проводится с выставлением оценки:

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он показывает всестороннее и глубокое знание программного материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; проявляет творческие способности в понимании, изложении и применении программного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала; допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой дисциплины знаний.

### **Вопросы для зачета**

Данные вопросы входят в состав билетов по дисциплине в 5 семестре. Билеты по дисциплине утверждены на заседании кафедры ТГВ.

1. В чём преимущества и недостатки современных способов транспортирования нефти, нефтепродуктов и газа
2. Какие вы знаете схемы доставки нефтепродуктов потребителям
3. Магистральные нефтепроводы России.
4. Магистральные газопроводы России.
5. Развитие и перспективы системы магистральных газопроводов
6. Новые нефтепроводы – рост экспорта и освоение перспективных месторождений в России.
7. Какие особенности необходимо учитывать при транспортировке сжиженных газов.
8. Принципиальная схема перекачки сжиженного природного газа.
9. Недостатки перекачки СПГ.
10. Каковы последствия деятельности предприятий топливно-энергетического комплекса
18. Перечислите основные компоненты природной среды, на которые осуществляется воздействие объектов нефтегазового комплекса.
19. Какие проблемы безопасности системы трубопроводного транспорта являются ключевыми в энергетической безопасности

20. Экологические проблемы нефтегазовой отрасли.
21. Экологический мониторинг нефтегазовой отрасли.
22. Основные требования в области охраны окружающей среды на предприятиях нефтегазового комплекса.
23. Товарные нефтепродукты и основы их использования.
24. Номенклатура и основные эксплуатационные характеристики нефтепродуктов.
25. Классификация нефтепродуктов.
26. Расчет трубопроводов на прочность и устойчивость
27. Выбор трассы магистрального газопровода
28. Гидравлический расчет нефтепровода
29. Уравнение баланса напоров
30. Определение необходимого числа НПС
31. Расстановка перекачивающих станций по трассе
32. Расчет коротких трубопроводов
33. Расчет сложных трубопроводов
34. Особенность перекачки нефти и нефтепродуктов
35. Особенности перекачки высоковязких и высокозастывающих нефтей
36. Пропускная способность и режим работы магистрального газопровода
37. Определение физических свойств газа
38. Определение коэффициента гидравлического сопротивления
39. Определение давления в магистральном газопроводе

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:

- предоставлении всех отчетов по практическим занятиям;
- сдачи рефератов (презентаций) с учетом того, что они «зачтены» преподавателем;
- условия отработки всех занятий, предусмотренных учебным планом данного семестра по данной дисциплине.

Контрольные задания по дисциплине скомпонованы в виде вопросов для зачета и тестовых заданий.

Аттестация в виде экзамена проводится для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины. Подготовка к зачету должна осуществляться на основе лекционного материала, материала практических занятий с обязательным обращением к учебно-методической литературе. Это исключит ошибки в понимании материала, облегчит его осмысление, прокомментирует материал примерами и иллюстрациями, которые в лекциях, как правило, не приводятся.

Экзамен сдается устно, по билетам, в которых представлено 3 вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится с выставлением оценки:

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает всестороннее и глубокое знание программного материала; исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает; проявляет творческие способности в понимании, изложении и применении программного материала.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает полное знание программного материала; грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который показывает знание основного программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего

обучения; если он имеет знания только основного материала, но не освоил его деталей; допускает неточности; недостаточно правильные формулировки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала; допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных рабочей программой дисциплины заданий.

### **Вопросы для экзамена**

Данные вопросы входят в состав билетов по дисциплине в 6 семестре. Билеты по дисциплине утверждены на заседании кафедры ТГВ.

1. Классификация нефтебаз и производственные операции, проводимые на них
2. Объекты нефтебаз и их размещение
3. Генеральный план нефтебазы
4. Номенклатура и основные эксплуатационные характеристики нефтепродуктов, с которыми оперируют нефтебазы
5. Классификация нефтепродуктов
6. Определение вместимости резервуарных парков нефтебаз
7. Какие существуют типы подземных хранилищ нефтепродуктов. Достоинства и недостатки каждого типа.
8. Что входит в состав стационарных АЗС
9. Особенности транспортирования сжиженного природного газа.
10. Тара для хранения нефтепродуктов.
11. Современная АЗС.
12. Современные способы хранения сжиженных газов.
13. Подземное хранение газа. Опыт АО «Газпром».
14. Оптимальные размеры вертикальных цилиндрических резервуаров
15. Требования к размещению резервуаров
16. Эксплуатация резервуаров и резервуарных парков
17. Общие требования к устройству продуктовых насосных станций
18. Требования к прокладке технологических трубопроводов нефтебаз и их эксплуатация
19. Особенности гидравлического расчета технологических трубопроводов нефтебаз
20. Способы и средства доставки нефтепродуктов на нефтебазы
21. Определение основных параметров сливноналивных устройств
22. Классификация нефтехранилищ по функциональному назначению, по транспортным связям, по номенклатуре хранимых нефтепродуктов.
23. Сливно-наливные операции нефтехранилищ. Закрытый и открытый способы налива и слива нефтепродуктов, технологические схемы. Эстакады для налива нефтепродуктов.
24. Слив нефтепродуктов из железнодорожных цистерн. Установки нижнего слива и налива нефтепродуктов, для слива вязких нефтепродуктов в междурельсовый желоб.
25. Перевозка высоковязких нефтей и нефтепродуктов. Способы слива и налива застывающих нефтей и нефтепродуктов.
26. Устройства, применяемые при сливе грузов с двухфазной средой. Технологические схемы нефтепродуктов с двухфазной средой.
27. Хранение нефти и нефтепродуктов. Резервуары нефтегазохранилищ.
28. Номенклатура отечественных стальных резервуаров. Классификация резервуаров по назначению, по основному используемому для сооружения материалу, по ге-

неральному конструктивному решению, по расположению относительно планировочной высотной отметки территории резервуарного парка, по технологическому режиму эксплуатации, по оперативному использованию, по величине рабочего избыточного давления, по температурному режиму.

29. Классы опасности резервуаров; конструктивные особенности резервуаров с плавающей крышей, со стационарной крышей, с понтоном, вертикальные цилиндрические резервуары для хранения вязких нефтепродуктов, изотермических сферических, стальные резервуары траншейного типа, резервуары повышенного давления, стальные горизонтальные цилиндрические для нефтепродуктов.

30. Основное оборудование резервуаров. Оборудование для обеспечения надежной работы резервуаров и снижения потерь нефтепродукта: дыхательная арматура, приемо-раздаточные патрубки, сифонный кран. Оборудование для обслуживания и ремонта резервуаров: люки-лазы, люки замерные и световые, лестницы. Противопожарное оборудование: огневые предохранители, средства пожаротушения и охлаждения. Методы и способы тушения горящего в резервуарах нефтепродукта. Приборы контроля и сигнализации.

31. Железнодорожный, автомобильный и водный транспорт нефтепродуктов.

Перевозки нефтепродуктов водным (морским, речным) транспортом. Причалы для нефтеналивных судов. Автоматизированные системы налива и слива, стендеры, их разновидность. Перевозка нефтепродуктов автомобильным транспортом. Особенности конструкции автомобильных цистерн

32. Потери нефти и нефтепродуктов, борьба с ними, их замер и учет.

Виды потерь нефти и нефтепродуктов при хранении, сливе и наливе нефтепродуктов. Потери от «большого» и «малого» дыхания, от испарения при вентиляции газового пространства, от обратного выдоха. Способы и средства сокращения потерь.

33. Контроль производственных опасностей и охрана окружающей среды.

Опасные и вредные производственные факторы. Опасные свойства углеводородных смесей.

38. Источники получения и состав СУГ

39. Перевозка СУГ в железнодорожных цистернах

40. Перевозка сжиженных газов в автомобильных цистернах

41. Перевозка сжиженного газа автотранспортом в баллонах и «скользящих» резервуарах

42. Перевозка сжиженных углеводородных газов по морю

43. Перевозка сжиженных углеводородных газов речным транспортом

44. Транспортировка сжиженных углеводородных газов по трубопроводам

45. Системы транспортировки нефти- и нефтепродуктов

46. Основное оборудование насосной станции

47. Определение числа насосных станции

48. Газонаполнительные станции

49. Групповые резервуарные установки

50. Индивидуальные баллонные установки

51. Сливно-наливные операции на нефтебазах

52. Продолжительность самотечного слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн

53. Самотечный слив светлых нефтепродуктов на АЗС

54. Принудительный слив нефтепродуктов из транспортных емкостей

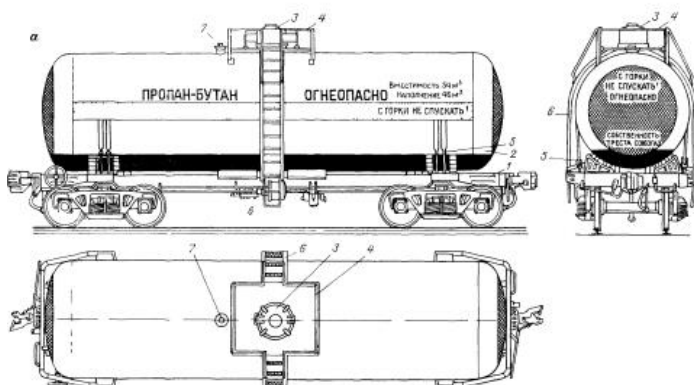
55. Слив танкеров и барж

56. Сифонный слив
57. Эжекторный слив
58. Что такое коррозия и ее виды
59. Принцип действия катодной и анодной защиты
60. Определение объемов хранилищ СУГ
61. Основные способы хранения СУГ
62. Хранение СУГ под давлением в металлических резервуарах
63. Шахтные хранилища СУГ
64. Подземные хранилища СУГ
65. Изотермическое хранение СУГ

### Тестовые задания по дисциплине

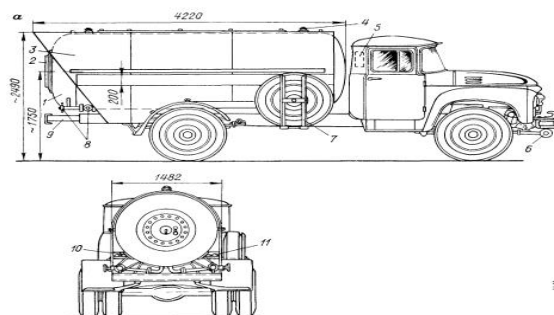
По дисциплине разработаны тестовые задания, бланочная форма представлена в ИОС СГТУ. Фрагменты тестовых заданий:

1. Сжиженные газы от заводов-поставщиков к потребителям или к базам их приема, хранения и раздачи доставляются в сосудах, работающих под ...
2. Может ли осуществляться транспорт сжиженных газов по железной дороге в крытых вагонах
3. Возможна ли транспортировка сжиженных углеводородных газов авиатранспортом
4. Возможно ли транспортировать СУГ морским или речным транспортом на судах-танкерах или баржах
5. Под каким номером на рисунке обозначен предохранительный клапан?



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6

6. Под каким номером на рисунке обозначен люк с приборами





- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7

**7. Под каким номером на рисунке обозначена сливо-наливная и паровая линии**



- 1
- 2
- 3
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8

**8. Расположите по порядку элементы установки для транспорта сжиженных газов по трубопроводу**

**7:** распределительный трубопровод

**1:** резервуар хранения

**2:** головная насосная станция пункта

**3:** пункт измерения

**4:** промежуточная насосная станция

**5:** резервуара хранения в конечном пункте

**6:** насосная станция конечного

**9. Расположите минимальные значения давления (МПа) в трубопроводах для смеси пропан-бутана для летнего и зимнего периодов эксплуатации на поверхности земли и в земле**

**1:** 1,3

**2:** 0,9

**3:** 1,1

**10. Расположите по порядку этапы гидравлического расчета трубопровода СУГ**

**1:** Определяют физические параметры сжиженного газа в зависимости от его химического состава

**2:** Задаются оптимальной скоростью сжиженного газа в трубопроводе в пределах 1,2-3,0 м/с

**3:** В зависимости от пропускной способности трубопровода и скорости потока рассчитывают диаметр трубопровода

**4:** В зависимости от качества труб и их состояния определяют шероховатость

**5:** Определяют потери напора в трубопроводах жидкой фазы сжиженных газов

**6:** Задаются потерями напора на местные сопротивления

**7:** Определив скорость потока диаметр труб, потери напора в трубопроводе, давление в начале трубопровода, находят давление в "опасной" зоне, которая определяется в соответствии с геодезическими изысканиями.

**11. Соотнесите вместимость баллона СУГ в литрах с его массой в килограммах**

5

4

12

6

27

14,5

50

22

10,8

45

**12. Соотнесите вместимость баллона СУГ с конструктивным исполнением**

5л, 12л, 27л

12л, 27л

50 л

без обечайки, с воротником

с обечайкой и воротником

с обечайкой и колпаком

с воротником и колпаком

**13. Соотнесите вместимость баллона СУГ с массой пропана, находящейся в нем**

5

12

27

50

2

5

11,4

21,2

48,4

**14. Какой вид труб следует предусматривать для строительства газопроводов сжиженных газов (жидкой фазы)**

бесшовные

сварные прямошовные

сварные спирально-шовные

**15. Толщина стенок труб подземных газопроводов СУГ принимается равной не менее ...**

3 мм

2 мм

4 мм

6 мм

8 мм

**16. Толщина стенок труб надземных газопроводов СУГ принимается равной не менее ..**

2 мм

3 мм

4 мм

6 мм

8 мм

**17. При температуре окружающего воздуха ниже -30 °С сварку трубопроводов СУГ выполняют только после предварительного подогрева торцов труб до температуры ...**

150-200 °С

200-250 °С

100-150 °С

50-100 °С

**18. Укажите недостатки трубопроводного транспорта нефти и газа**

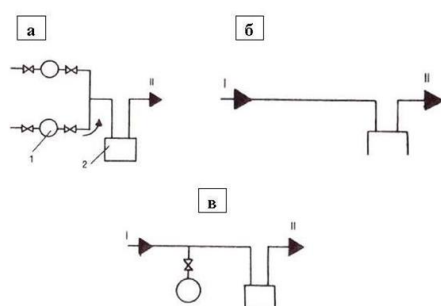
крупные единовременные капитальные вложения в строительство

потребность в крупных материальных затратах при вводе в эксплуатацию

высокие затраты на эксплуатацию

значительные потери нефти и нефтепродуктов при транспорте и разгрузочно-погрузочных операциях

**19. Выберите рисунок, соответствующий постанционной схеме перекачки**



а

б

в

**20. Для восполнения энергии, затраченной потоком на преодоление сил трения, с целью обеспечения дальнейшей перекачки нефти сооружаются...**

- станции ЭХЗ
- промежуточные НПС
- резервуарные парки

**21. При перекачке газа чаще встречается режим...**

- смешанного трения
- гидравлически гладкого трения
- ламинарный
- квадратичного сопротивления

**22. Укажите зону нефтебазы, соответствующую описанию ...**

**Зона предназначена для размещения средств отпуска нефтепродуктов в автоцистерны, контейнеры, бочки и бидоны, т. е. относительно мелкими партиями.**

- вспомогательных сооружений
- хранения нефтепродуктов
- железнодорожных операций
- административно-хозяйственная
- очистных сооружений
- водных операций
- оперативная

**23. Укажите область применения система перекачки из насоса в насос ...**

- только на промежуточных нефтеперекачивающих станциях
- на станции, расположенной в конце эксплуатационного участка
- на головной нефтеперекачивающей станции

**24. Магистральный нефтепровод включает следующий комплекс сооружений:**

- ГНПС
- АВО
- ГРП
- НПС
- подводящие трубопроводы
- КС
- конечный пункт
- линейные сооружения
- ГРС

**25. Укажите метод контроля и оценки качества нефти, соответствующий описанию (*Данный вид контроля проводят в процессе приготовления или хранения нефтепродукта*)**

- полный
- приемосдаточный
- арбитражный
- специальный
- контрольный

**26. Наиболее предпочтительна с точки зрения сокращения потерь нефти система перекачки**

- постанционная
- из насоса в насос
- с подключенными резервуарами

**27. Трубопроводы, предназначенные для соединения между собой технологического оборудования, на котором осуществляется очистка нефти и/или газа от механических примесей, воды и других компонентов называются...**

- промысловые
- распределительные
- технологические
- магистральные

**28. В промысловых трубопроводах, по которым перекачивается обводнённая нефть или влажный газ, контакт металла с водой можно ограничить следующими путями – ...**

- предотвращением выпадения воды из потока

- удавлением уже образовавшихся скоплений воды
- уменьшением содержания воды в потоке
- все перечисленные ответы верны

**29. Установить соответствие:**

разработка нефтяных и газовых месторождений	движение нефти и газа от забоев скважин до их устьев на поверхности
эксплуатация нефтяных и газовых скважин	нефть, попутный нефтяной газ и вода собираются, затем газ и вода отделяются от нефти, после чего вода закачивается обратно в пласт для поддержания пластового давления
сбор продукции скважин и подготовка нефти и газа к транспортированию	движение нефти и газа по пласту к скважинам, благодаря искусственно создаваемой разности давлений в пласте и на забоях скважин

**30. Возможные схемы доставки нефти на НПЗ**

- использование только магистральных нефтепроводов
- использование только водного транспорта
- сочетание трубопроводного транспорта с водным либо ж/д
- сочетание водного и ж/д транспорта
- использование только ж/д
- все перечисленные ответы верны

**31. Газ транспортируется потребителям преимущественно ...**

- трубопроводным транспортом
- железнодорожным транспортом
- автомобильным транспортом
- водным транспортом

**32. Основным способом транспортировки нефтепродуктов является ...**

- трубопроводный
- железнодорожный
- автомобильный
- водный

**33. Научные основы расчёта и проектирования трубопроводов были заложены ...**

- Г. М. Лианзоновым
- Д. И. Менделеевым
- В. Г. Шуховым
- Л. Э. Нобелем

**34. Перекачка сжиженного природного газа осуществляется под давлением 4-5 МПа и при температуре ...**

- 100-200°C
- 630°C
- 10°C
- 0°C

**35. По сравнению с транспортировкой природного газа в обычном состоянии при перекачке СПГ общие металлозатраты в систему ...**

- примерно одинаковы
- в 1-2 раза больше
- в 15 раз меньше
- в 3-4 раза меньше

**36. Сжиженные углеводородные газы транспортируют при температуре ...**

- 100-200°C
- 630°C
- 300°C
- окружающей среды

**37. Достоинствами подземного хранения нефтепродуктов являются – ...**

- небольшая занимаемая территория
- меньшие капиталовложения, эксплуатационные расходы и металлоёмкость по сравнению с резервуарами
- низкая пожаро- и взрывоопасность
- все перечисленные ответы верны

**38. Наиболее распространённый вид подземных ёмкостей для хранения нефтепродуктов –**

- хранилища в отложениях каменной соли
- хранилища, сооружаемые методом глубинных взрывов
- шахтные хранилища
- льдогрунтовые хранилища

**39. Все хранилища для сжиженных углеводородных газов по своему назначению делятся на**

... группы

2

4

3

23

**40. Сжиженные углеводородные газы хранят ...**

в стальных резервуарах

в соляных пластах

подземных хранилищах шахтного типа

все перечисленные ответы верны

**41. Наиболее распространённый вид подземных ёмкостей для хранения нефтепродуктов**

хранилища в отложениях каменной соли

хранилища, сооружаемые методом глубоких взрывов

шахтные хранилища

льдогрунтовые хранилища

**42. Какой способ установки резервуаров обеспечивает стабильность температуры и давления в них?**

Надземный

Групповой

Подземный

Горизонтальный

**43. При низкотемпературном хранении СУГ эксплуатационные расходы уменьшаются на ...% за счёт уменьшения толщины стенки резервуара.**

10

50

30-35

70-80

**44. Установить соответствия (оборудование АЗС):**

сливное устройство

служит для быстрого отсечения струи горючего при достижении предельного уровня его в бакеавтомшины

горизонтальные и вертикальные стальные резервуары

служит для измерения расхода отпускаемого потребителям топлива или масла

замерное устройство

предотвращает распространение пламени по всасывающему трубопроводу

приёмный клапан

предназначены для заправки машин с одновременным замером количества выданного горючего или масла

угловой предохранитель

предназначен для перекачки жидкости и соединения колонки с раздаточным краном

топливно-раздаточные колонки

служит для предотвращения слива нефтепродукта из всасывающего трубопровода в резервуар после отключения раздаточной колонки

насос

используются для хранения нефтепродуктов на АЗС

счётчик жидкости

предназначено для слива нефтепродуктов в резервуар закрытым способом

раздаточный рукав

служит для очистки от механических примесей жидкости, поступающей в колонку

фильтр

служит для замеров уровня взлива нефтепродукта в резервуаре

раздаточный кран

предназначен для перекачки топлива из резервуара АЗС в бакиавтомашин

**45. В области экологической безопасности нефтегазового бизнеса основополагающими понятиями являются ...**

безопасность

экологическая безопасность

угрозы безопасности

надёжность трубопроводных систем

энергетическая безопасность

все перечисленные ответы верны

**46. Обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате аварии, опасного**

**природного явления, катастрофы, стихийного или иного бедствия, которые могут повлечь или повлекли за собой человеческие жертвы, нанести ущерб здоровью людей, окружающей среде или причинить значительные материальные потери и нарушить условия жизнедеятельности людей – это ...**

чрезвычайная ситуация

социальный риск

технический риск

опасность аварии

**47. Установить соответствия:**

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1) авария           | А) мера опасности, характеризующая возможность возникновения аварии на опасном производственном объекте и тяжесть её последствий  |
| 2) опасность аварии | Б) потери в производственной и непроизводственной сфере жизнедеятельности человека, вред окружающей среде, причинённые в результате аварии на опасном производственном объекте и исчисляемые в денежном эквиваленте |
| 3) ущерб от аварии  | В) разрушение сооружений и технических устройств, применяемых на опасном производственном объекте, неконтролируемый взрыв и (или) выброс опасных веществ  |
| 4) риск аварии      | Г) угроза, возможность причинения ущерба человеку, имуществу и (или) окружающей среде вследствие аварии на опасном производственном объекте   |

Оценка тестового задания:

- за выполнение тестового задания: 50% правильных ответов – оценка «удовлетворительно»; 80% правильных ответов – оценка «хорошо»; 100% правильных ответов – оценка «отлично».

Студент самостоятельно ведет подготовку к тестированию по дисциплине. Тесты доступны для студента в течение всего учебного года в классах ЭВМ СГТУ имени Гагарина Ю.А.

**Темы докладов (5 семестров)**

1. Цены на нефть. Виды цен. Себестоимость нефти. Формирование цены. Сорты товарной нефти.
2. Топливная энергетика. Нефтегазовый сектор. Нефтеперерабатывающая промышленность.
3. Этапы в мировой истории нефтяной промышленности: период с 50-х годов XIX века до Первой мировой войны (1914): успешные попытки извлечь из «горного масла» «осветительную жидкость», первый нефтяной бум в США; беспорядки в России в начале XX века и их влияние на отрасль.
4. Этапы в мировой истории нефтяной промышленности: период от Первой (1914 г.) до Второй мировой войны (1939 г.): влияние нефти и двигателя внутреннего сгорания на характер военных действий; разведка запасов нефти в Ираке; автомобильная революция; развитие технологий поиска нефти; российская нефть после революции; нефтяная промышленность и Великая депрессия.
5. Этапы в мировой истории нефтяной промышленности: роль нефти в ходе Второй мировой войны: Япония, новый порядок в Азии и нефтяной вопрос; роль нефти в нападении Германии на СССР.
6. Этапы в мировой истории нефтяной промышленности: Послевоенный нефтяной порядок; смещение центра нефтедобычи из Мексиканского залива и Карибского бассейна на Ближний Восток и его влияние на мировую политику; создание Организации стран-экспортеров нефти (ОПЕК) и её деятельность.
7. Закономерности пространственного распределения типов нефтей и их характе-

ристик в нефтегазоносных комплексах

8. Крупнейшие месторождения нефти в России.
9. Крупнейшие месторождения газа в России.
10. Классификация запасов и прогнозных ресурсов нефти и горючих газов.
11. Защита от коррозии: современные аспекты.
12. Критерии оценки материалов для защитных покрытий трубопроводов.
13. Технология нанесения полимерно-битумных покрытий на трубопроводы.
14. Крупнейшие аварии на газопроводах и их последствия.
15. Перспективы развития газовой промышленности в России.

### **Темы докладов (6 семестр)**

1. Правила приема нефтепродуктов на АЗС.
2. Оборудование автомобилей, предназначенных для перевозки нефтепродуктов.
3. Учет нефтепродуктов на АЗС.
4. Правила хранения нефтепродуктов.
5. Контроль за качеством и сохранностью нефтепродуктов на АЗС.
6. Метрологическое обеспечение при работе с нефтепродуктами.
7. Пожарная безопасность на АЗС.
8. Назначение и типы АЗС.
9. Резервуары на АЗС.
10. Особенности эксплуатации контейнерных и передвижных АЗС.
11. Выдача нефтепродуктов на АЗС.
12. Подготовка АЗС к эксплуатации в осенне-зимний период.
13. Моторные масла, назначение и марки.
14. Хранение нефти и газа. Классификация нефтебаз.
15. Потери от испарений и мероприятия по борьбе с ними

### **ПОДГОТОВКА К ВЫСТУПЛЕНИЮ С ДОКЛАДОМ НА ЗАНЯТИИ**

**Доклад** — это выступление, сопровождаемое визуальными образами, направленное на то, чтобы донести до аудитории информацию. Эффективный доклад, как правило, заранее спланирован, хорошо организован и предназначен для определённой аудитории. Ниже приведены этапы подготовки доклада.

**Доклад** представляет собой краткое изложение сути проведённого исследования, полученных результатов, их теоретической и практической значимости. Его подготовка включает: обдумывание структуры и содержания; разработку плана; написание текста доклада; репетицию выступления.

В структурном отношении доклад обычно делится на три части: введение, основную часть, заключение.

Текст доклада, как правило, необходимо и целесообразно готовить заранее. Его использование не запрещается, однако читать доклад нежелательно. Вы можете утратить логику изложения, рискуете потерять контакт с аудиторией. Есть и другая крайность: текст выучивают наизусть и затем читают, как стихотворение, используя, в том числе, художественные приёмы. Такая форма подачи также плохо подходит для доклада.

Оптимальным представляется вариант, когда у докладчика на руках имеется план-конспект доклада. Это придаёт определённую уверенность и позволяет до-

кладчику излагать материал последовательно, не пропустить существенных моментов в сообщении.

**Презентация** должна быть наглядной. Материал рекомендуется представлять в структурном, графическом и схематичном виде. В тексте следует избегать длинных предложений.

При подготовке слайдов рекомендуется придерживаться следующего:

- Слайды должны быть простыми, не перегруженными текстом и излишними данными.

- Желательно использовать шаблон со светлым фоном, который не отвлекает внимание от содержания слайда.

- Текст должен легко читаться, рекомендуемый размер шрифта не ниже 20pt, цвет – синий или чёрный. Текст должен быть написан простыми, короткими предложениями, отражать основные положения *доклада*, существенную информацию. Рекомендуется употреблять общепринятую терминологию, пояснять узкоспециализированные понятия.

- Не следует использовать в *презентации* звуковые эффекты и большое количество анимации.

- Рисунки, графики, таблицы должны иметь название.

- Содержание слайдов должно соответствовать выступлению. Дополнительные материалы, подкрепляющие выступление и не вошедшие в *презентацию*, могут быть оформлены в виде раздаточного материала к докладу. Примером таких материалов могут служить основные тезисы презентации, детальные модели бизнес-процессов, блок-схемы, изложение расчётов, примеры разработанных документов и др. В случае наличия раздаточного материала в процессе выступления необходимо делать ссылку на соответствующий материал.

Стиль презентации зависит от того, сколько времени вам выделено. Ваша цель – добиться полного понимания у всей аудитории. Поэтому презентация должна плавно переходить от популярного введения к более сложным техническим деталям. Дизайн слайдов должен быть простым и строгим (оптимально – тёмный на белом); ничто не должно отвлекать от понимания сути работы.

Если вы чувствуете себя хоть немного неуверенно перед аудиторией, запишите и выучите свою речь наизусть. Запись выступления на 7 минут занимает примерно полторы страницы текста (формат А4, шрифт 12pt).

Имеет смысл быть аккуратным. Неряшливо сделанные слайды (разнобой в шрифтах и отступах, опечатки, типографические ошибки в формулах) вызывают подозрение, что и к содержательным вопросам докладчик подошёл спустя рукава.

Титульная страница необходима, чтобы представить аудитории вас и тему вашего доклада.

Оптимальное число строк на слайде – от 6 до 11. Перегруженность и мелкий шрифт тяжелы для восприятия. Недогруженность оставляет впечатление, что выступление поверхностно и плохо подготовлено.

Распространённая ошибка — читать слайд дословно. Лучше всего, если на слайде будет написана подробная информация (определения, теоремы, формулы), а словами будет рассказываться их содержательный смысл. Информация на слайде может быть более формальной и строго изложенной, чем в речи.

Пункты перечней должны быть короткими фразами; максимум – две строки на фразу, оптимально – одна строка. Чтение длинной фразы отвлекает внимание от речи. Короткая фраза легче запоминается визуально.



Не проговаривайте формулы словами. Это делается только во время лекций или семинаров, когда слушатели одновременно записывают конспект.

Оптимальная скорость переключения – один слайд за 1 минуту. Для кратких выступлений допустимо два слайда в минуту, но не быстрее. Слушатели должны успеть воспринять информацию и со слайда, и на слух.

На слайдах с ключевыми определениями можно задержаться подольше.

Если они не будут поняты, то не будет понято ничего.

Слайды с графиками результатов, наоборот, легко проскакивать в ускоренном темпе.

Вводите только те обозначения и понятия, без которых понимание основных идей доклада невозможно. Любое обозначение должно быть объяснено до его первого использования (как и в статьях). Если объяснение некоторого результата требует цепочки из 20 определений, то необходимо найти способ объяснить это короче.

В коротком выступлении нельзя повторять одну и ту же мысль, пусть даже другими словами – время дорого.

Над каждой фразой надо критически подумать: поймут ли её слушатели; достаточно ли у них специальных знаний, чтобы её понять? Непонятные фразы следует исключать из презентации.

Последний слайд с выводами в коротких презентациях проговаривать не обязательно.

Речь и слайды не должны совпадать, тогда презентация станет «объёмной». Речь должна быть более популярна и образна. Слайды должны содержать больше технических подробностей: формулы, схемы, таблицы, графики. В коротком выступлении в них можно тыкать по ходу изложения, но при этом не надо останавливаться на объяснении всех подробностей.

Первые же фразы должны привлечь слушателя. Например, можно сказать о том, насколько сложной или насколько важной является данная задача, или о том, насколько неожиданным будет решение – это позволит удержать внимание слушателей до конца.

Изначально все слайды содержат либо стандартные текст и встроенные объекты, которые следует заменить при создании презентации, либо места-заполнители, предназначенные для вставки определённых объектов. Любой стандартный шаблон презентации можно изменить по своему вкусу.

Для визуализации информации, представленной в докладе, также можно использовать MS Word. Установите ориентацию страниц landscape, сделайте поля меньше, установите размер основного шрифта около 25. Очень хорошо, когда на каждом слайде внизу написан номер текущего слайда и сколько слайдов всего. Word позволяет сделать это с помощью колонтитулов. Рекомендуется сначала создать образец чистой страницы с установленным размером шрифта, полями, колонтитулами и заголовком, и потом копировать его для каждого нового слайда. Готовую презентацию лучше показывать не в самом Word, а записать документ в PDF-файл и во время презентации использовать полноэкранный режим Acrobat Reader.

Пакет beamer (LaTeX) – это наиболее профессиональный выбор. Beamer на порядок превосходит средства Microsoft Office по качеству результата. Рекомендуется освоить его всем, кто собирается заниматься наукой и дальше – на конференциях и защитах такие презентации производят очень хорошее впечатление.

Презентация стандартным образом переводится в формат PDF и показывается в полноэкранном режиме с помощью Acrobat Reader.

#### 14. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе различных форм проведения занятий (деловых игр, разбор конкретных ситуаций, тренинги и др.) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. Лекции читаются с применением мультимедийного оборудования, презентации выполнены с применением программного обеспечения Microsoft Power Point. Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, когда обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы студентов; каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; разбор конкретных ситуаций при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью; встречи с представителями предприятий газовой отрасли; мастер-классы специалистов и экспертов в области газораспределения и газопотребления.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
<b>5 семестр</b>		
Транспорт нефти, газа, нефтепродуктов	Практические занятия Лекции	Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций с заранее запланированными ошибками, ситуационный Анализ. Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии.
Хранение и распределение нефти, газа, нефтепродуктов	Практические занятия	Просмотр фильма. Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций
Объекты и сооружения транспорта и хранения нефти и газа	Практические занятия	Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций
Сооружение газонефтепроводов и газонефтехранилищ	Практические занятия	Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций. Просмотр фильма. Дискуссия
Реконструкция систем транспорта газа	Практические занятия	Мастер класс Просмотр фильма.

Тема занятия	Вид занятия	Интерактивная форма
<b>6 семестр</b>		
Самотечный слив нефтепродуктов. Слив нефтепродуктов из жд цистерны под избыточным давлением. Расчет основного и вспомогательного оборудования нефтебаз и хранилищ	Практические занятия Лекции	Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций с заранее запланированными ошибками, ситуационный Анализ. Интерактивная лекция-презентация с элементами дискуссии.
Применение компьютерных программ при проектировании хранилищ. Разработка генерального плана и технологической схемы хранилища	Практические занятия	Просмотр фильма. Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций Мастер класс
Подбор технологического оборудования на АЗС. Расчет потерь продукта на АЗС	Практические занятия	Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций
Определение оптимальных размеров резервуаров. Расчет времени перекачки нефтепродуктов из резервуара в резервуар Распределение смеси по нескольким резервуарам. Определение необходимого объема резервуарной емкости	Практические занятия	Работа в мини-группах. Анализ конкретных ситуаций. Просмотр фильма. Дискуссия

## 15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

### 1. Обязательная литература

1. **Коршак, А. А.** Нефтегазопромысловое дело: введение в специальность: учеб. пособие / А. А. Коршак. - Ростов н/Д: Феникс, 2015. - 348 с.  
Экземпляры всего: 10
2. **Медведева, О.Н.** Газоснабжение населенных пунктов [Электронный ресурс]: моногр./ О. Н. Медведева, Н. Н. Осипова; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2011. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4x CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше; ПК Pentium III или выше. - Электронный аналог печатного издания. –  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20240\\_11.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20240_11.pdf)
3. **Медведева, О.Н.** Надежность систем газоснабжения [Электронный ресурс]: моногр. / Л. М. Фастов, О. Н. Медведева, Е. Б. Соловьева; Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2012. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4x CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше; ПК Pentium III или выше. - б. ц. Электронный аналог печатного издания. –  
Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20146\\_12.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20146_12.pdf)
4. **Шадрина, А.В.** Основы нефтегазового дела [Электронный ресурс]/ Шадрина А.В., Крец В.Г.— Электрон. текстовые данные. — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 213 с.  
— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39555.html>.
5. Трубопроводный транспорт и хранение углеводородных ресурсов. Примеры решения типовых задач. Том 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. А. Гладенко, С. М. Чекардовский, С. Ю. Подорожников [и др.] ; под ред. Ю. Д. Земенков. - Электрон. текстовые данные. - Омск: Омский государственный технический университет, 2017. - 352 с. –

## 2. Дополнительная литература

**6. Тетельмин, В. В.** Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе: учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2011. - 352 с.

Экземпляры всего: 10

**7.** Системные исследования комплексной защиты резервуаров и трубопроводов сжиженного углеводородного газа: моногр. / А. П. Усачев [и др.]; Саратовский гос. техн. ун-т. - Саратов: СГТУ, 2009. - 212 с. –

Экземпляры всего: 5.

**8. Жила, В.А.** Газоснабжение [Электронный ресурс] / Жила В.А.: учебник для студентов вузов. - М.: Изд-во АСВ, 2014. - 368 с. –

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300232.html>.

**9. Тарасенко, В.И.** Системы телемеханики в газоснабжении РФ [Электронный ресурс] / В.И. Тарасенко. - Москва: АСВ, 2012. - ISBN 978-5-93093-865-4: Тарасенко В.И. Системы телемеханики в газоснабжении РФ: Учеб. пособие. - М.: Издательство АСВ, 2012. - 100 с. –

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938654.html>.

**10.** Системные исследования по повышению интенсивности теплообмена регазификаторов сжиженного углеводородного газа [Электронный ресурс]: моногр. / А. П. Усачев [и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, Саратовский гос. техн. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Саратов: СГТУ, 2010. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: 128 МБ ОЗУ; 4x CD-ROM дисковод; Microsoft Office 2003 и выше; ПК Pentium III или выше. - Загл. с контейнера. - б. ц. Электронный аналог печатного издания. –

Режим доступа: [http://lib.sstu.ru/books/zak%20271\\_10.pdf](http://lib.sstu.ru/books/zak%20271_10.pdf)

**11.** Управление процессом формирования ценности потока углеводородов (на примере перспектив использования газовых ресурсов Восточной Сибири): моногр. / В. А. Крюков [и др.]; отв. ред. В. В. Кулешов; Российская Акад. Наук, Сибир. отделение, ин-т экон. и организации пром. пр-ва. - Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2011. - 360 с.

Экземпляры всего: 1

**12. Тетельмин, В. В.** Энергия нефти и газа: учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2010. - 352 с.

Экземпляры всего: 2

**13.** Принципы математического моделирования машин и оборудования для добычи нефти и газа: учеб. пособие для магистрантов по направлению "Математическое моделирование машин и оборудования" по спец. 6МО70800 - "Нефтегазовое дело" / Б. Н. Салимов [и др.]; Западно-Казахст. аграрно-техн. ун-т им. Жангир хана, Каф. "Нефтегаз. дело и технология машиностроения" (Уральск). - Уральск: ЗКАТУ, 2015. - 93 с.

Экземпляры всего: 1

**14. Тетельмин, В. В.** Нефтегазовое дело: полный курс : учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. - 2-е изд. - Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2014. - 800 с.

Экземпляры всего: 2

**15. Тагиров, К. М.** Эксплуатация нефтяных и газовых скважин: учеб. пособие / К. М. Тагиров. - М.: ИЦ "Академия", 2012. - 336 с.

Экземпляры всего: 20

**16. Ионин, А.А.** Газоснабжение: учебник / А.А. Ионин. - 5-е изд., стер. - СПб.; М.; Краснодар: Лань, 2012. - 448 с. –

Экземпляров всего: 20.

17. Petroleum Engineering. Course book = Нефтегазовое дело. Книга для студентов [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Л.М. Болсуновская [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Томск: Томский политехнический университет, 2014. — 742 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/34646.html>.

18. **Папуша, А.Н.** Проектирование морского подводного трубопровода. Расчет на прочность, изгиб и устойчивость морского трубопровода в среде Mathematica [Электронный ресурс]/ Папуша А.Н.— Электрон. текстовые данные. — Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2006. — 328 с. —

Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16604.html>.

19. **Воробьев, А. Е.** Инновационные технологии подземного хранения газа в выработанных газовых месторождениях: Монография [Электронный ресурс]: учебное пособие / Воробьев А.Е.; Малюков В.П. - Москва: Издательство РУДН, 2009.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785209030553.html>

20. **Аванесов, В.С.** Испытания нефтегазового оборудования и их метрологическое обеспечение: учебное пособие [Электронный ресурс]: учебное пособие / Аванесов В.С.; Кершенбаум В.Я., Микаэлян Э.А., Придвижкин В.А., Салащенко В.А., Семин В.И., Скрипка В.Л., Чайковский Г.П.; под ред. А.И. Владимировой, В.Я. Кершенбаума. - Москва: Проспект, 2016.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392211555.html>

21. **Коршак, А. А.** Нефтегазопромысловое дело: введение в специальность [Электронный ресурс]: допущено Учебно-методическим объединением вузов Российской Федерации по нефтегазовому образованию в качестве учебного пособия для студентов образовательных организаций высшего образования, обучающихся по направлению подготовки "Нефтегазовое дело". - Москва: Феникс, 2015.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785222243091.html>

22. **Зерцалов, М.Г.** Комплексное освоение подземного пространства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Зерцалов М.Г. ; Конюхов Д.С., Меркин В.Е. - Москва: АСВ, 2015.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300823.html>

23. **Чесноков, С.А.** Инженерные сооружения подземной энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие / Чесноков С.А. ; Кокосадзе А.Э., Фридкин В.М. - Москва: АСВ, 2015.

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300867.html>

24. **Ефименко, Л. А.** Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ефименко Л.А.; Елагина О.Ю., Вышемирский Е.М., Капустин О.Е., Мурадов А.В., Прыгаев А.К. - Москва: Логос, 2011. –

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045732.html>

25. **Харитонов, В. А.** Строительство магистрального трубопровода нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Харитонов В.А. - Москва: АСВ, 2008. –

Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930935837.html>

26. **Автономова И.В.** Компрессорные станции и установки: учеб. пособие. – Ч. 2: Методы очистки газа на компрессорных станциях [Электронный ресурс] / Автономова И.В. – Москва: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2011. – Режим доступа: [http://www.studentlibrary.ru/book/bauman\\_0356.html](http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0356.html)
27. Воробьев А.Е. История нефтегазового дела в России и за рубежом [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воробьев А.Е., Синченко А.В. – Электрон. текстовые данные. – М.: Российский университет дружбы народов, 2013. – 140 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/22389.html>.
28. Вержбицкий В.В. Основы сооружения объектов транспорта нефти и газа [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Вержбицкий В.В., Прачев Ю.Н. – Электрон. текстовые данные. – Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 154 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63117.html>
29. Безопасность объектов топливно-энергетического комплекса. Объекты промышленного трубопроводного транспорта углеводородного сырья [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.В. Шайдаков [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – М.: Инфра-Инженерия, 2019. – 132 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/86576.html>
30. Проектирование городских и поселковых распределительных систем газоснабжения [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Электрон. текстовые данные. – Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. – 49 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55056.html>
31. Магистральные нефтегазопроводы: учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – 3-е изд., доп. – Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2010. – 352 с.  
Экземпляры всего: 2
32. Энергия нефти и газа: учеб. пособие / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный: ИД "Интеллект", 2010. – 352 с.  
Экземпляры всего: 2
33. Основы технологических расчетов в нефтепереработке и нефтехимии [Текст]: учеб. пособие / Р. Т. Эмирджанов, Р. А. Лемберанский. – М.: Химия, 1989. – 191 с.  
Экземпляры всего: 4
34. Основы организационно-технологической подготовки и технологии устройства наружных инженерных сетей газоснабжения: учеб. пособие для студ. строит. спец. / А. А. Сурнин; Саратовский гос. техн. ун-т. – Саратов: СГТУ, 2008. – 136 с.  
Экземпляры всего: 40
35. **Коршак, А. А.** Нефтебазы и автозаправочные станции: учеб. пособие / А. А. Коршак. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 494 с.  
Экземпляры всего: 3

### ***3. Периодические издания***

36. Газовая промышленность: науч.-техн. и произв. журн. - М.: Газоил пресс, (2010 - 2019), №1-12. - ISSN 0016-5581

### ***4. Интернет-ресурсы***

37. «Нефтегазовое дело»/ электронный научный журнал. – Режим доступа: <http://ogbus.ru/>
38. Справочный портал. –

Режим доступа: <http://proekt-gaz.ru/>

39. Сайт компании «Газовик». –

Режим доступа: <http://gazovik-lpg.ru/about/>

## 16. Материально-техническое обеспечение

Для реализации образовательной деятельности по дисциплине используется аудитории, оснащенные компьютерным и мультимедийным оборудованием. Наличие компьютерной техники с выходом в Internet позволяет обеспечить информационное и учебно-методическое оснащение дисциплины через электронные информационные ресурсы библиотеки СГТУ имени Гагарина Ю.А. на сайте [www.lib.sstu.ru](http://www.lib.sstu.ru). Материалы УМКД дисциплины студенты используют через информационно-образовательную среду вуза на сайте [www.sstu.ru](http://www.sstu.ru). Компьютеры кафедры «Теплогазоснабжение, вентиляция, водообеспечение и прикладная гидрогазодинамика», задействованные в образовательном процессе, имеют ежегодно обновляемое лицензионное программное обеспечение.

Лекционные занятия проводятся с использованием интерактивных технологий и мультимедийном режиме в аудиториях, которые оснащены соответствующим учебным и мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в аудиториях, которые оснащены необходимым мультимедийным оборудованием и учебной мебелью. Для проведения практических занятий имеется достаточное количество справочного и информационного материала.

В учебном процессе используются презентации и видеоматериалы ведущих Российских и зарубежных компаний, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет.

Для самостоятельной работы студентов используется аудитория, закрепленная за НИОЭЦ «Энергоэффективность газораспределения и газопотребления» (количество компьютеров – 13 шт).

Для наилучшего освоения дисциплины в СГТУ имени Гагарина Ю.А. имеются лицензионные программы, доступ к которым обеспечен в учебных аудиториях корпуса САДИ:

**Графические среды:** Autodesk AutoCad, Adobe PhotoStudio, АСКОН Компас 3D, CorelDraw Graphics Suite, Solid Works

**Офисные среды:** Microsoft Office, doPDF, Adobe Reader, WinRar, DJVU reader, Screen Media (интерактивная доска).

**Мультимедиа программы:** QuickTime Player, KLite Codeck Pack

**Тестовые программы:** Ast Test Player.