

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета Инженерных систем и технологий Ярёмченко С.А.  
«31» августа 2021 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Проектирование, строительство и эксплуатация  
газонефтехранилищ»

Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Профиль Нефтегазовое дело

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 м.

Форма обучения очная / очно-заочная

Год начала подготовки 2020

Автор программы

АВ /Панин А.В./

И.о. заведующего кафедрой  
Теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

С.Г. /Тульская С.Г./

Руководитель ОПОП

Г.Н. /Мартыненко Г.Н./

Воронеж 2021

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **1.1. Цели дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтехранилищ» является приобретение знаний и навыков в области эксплуатации оборудования, основных объектов и сооружений хранилищ газа, нефти и нефтепродуктов.

Изучение дисциплины позволит овладеть необходимыми знаниями и умениями правильного выбора:

- энергосберегающих режимов эксплуатации основного технологического оборудования хранилищ газа, нефти и нефтепродуктов;
- эффективных средств сокращения потерь нефти и нефтепродуктов при транспортировке и хранении;
- безопасных методов проведения сливо-наливных операций при приеме и отгрузке нефти и нефтепродуктов;
- рациональных технологий эксплуатации технологических трубопроводов и резервуарных парков хранилищ газа, нефти и нефтепродуктов;
- типовых методик расчета основных объектов хранилищ газа, нефти и нефтепродуктов

### **1.2. Задачи освоения дисциплины**

К основным задачам изучения дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация нефтегазохранилищ» следует отнести:

- владение знаниями о нефтебазах и газохранилищах;
- выполнение гидравлических и технологических расчетов;
- проектирование хранилищ газа, нефти и нефтепродуктов и объектов, входящих в их комплексы;
- контроль производственных опасностей и охрана окружающей среды;
- использование современных информационных технологий;
- понимание сущности и социальной значимости основных проблем дисциплины в своей профессии.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтехранилищ» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

## **3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Процесс изучения дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтехранилищ» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-4 - Способен эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного

сырья

ПК-5 - Способен осуществлять оперативный контроль за техническим состоянием технологического оборудования, используемого при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добытие нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья

ПК-6 - Способен выполнять технические работы в соответствии с технологическим регламентом

ПК-10 - Способен участвовать в составлении проектных решений по управлению качеством в нефтегазовом производстве

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>
ПК-4	Знать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций
	Уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья
	Владеть приемами, методами и способами выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических и других процессов
ПК-5	Знать методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса
	Уметь определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных
	Владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности
ПК-6	Знать знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений
	Уметь анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли

	Владеть владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов
ПК-10	Знать нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли
	Уметь разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов
	Владеть инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтехранилищ» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	84	84
В том числе:		
Лекции	28	28
Практические занятия (ПЗ)	28	28
Лабораторные работы (ЛР)	28	28
<b>Самостоятельная работа</b>	60	60
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

**очно-заочная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	42	42
В том числе:		
Лекции	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа</b>	93	93
<b>Курсовая работа</b>	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+

Общая трудоемкость: академические часы зач.ед.	180 5	180 5
--	----------	----------

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

#### очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование газонефтехранилищ	<p>НЕФТЕХРАНИЛИЩА</p> <p>Товарные нефтепродукты и основы их использования. Номенклатура и основные эксплуатационные характеристики нефтепродуктов. Классификация нефтепродуктов. Классификация нефтехранилищ по функциональному назначению, по транспортным связям, по номенклатуре хранимых нефтепродуктов. Генеральные планы нефтехранилищ.</p> <p>Выбор площадки для строительства. Расположение зданий и сооружений. Учёт грунтовых и ландшафтных условий.</p>	2	2	2	4	10
2	Резервуары и резервуарные парки	<p>Условия применения различных типов резервуаров в зависимости от вида и объёмов хранимых нефтепродуктов. Номенклатура отечественных стальных резервуаров. Классификация по назначению, по основному используемому для сооружения материалу, по величине избыточного рабочего давления, по конструктивному решению, по температурному режиму.</p> <p>Классы опасности резервуаров.</p> <p>Конструктивные особенности резервуаров с плавающей крышей, со стационарной крышей, с понтоном, вертикальных цилиндрические резервуары для хранения вязких нефтепродуктов, изотермических сферических, стальные резервуары траншейного типа, резервуары повышенного давления, стальные горизонтальные цилиндрические для нефтепродуктов. Стали применяемые в резервуаростроении.</p>	4	4	4	8	20
3	Конструкции вертикальных цилиндрических резервуаров	<p>Основания и днища резервуаров.</p> <p>Стенки резервуаров.</p> <p>Щитовые и сферические крыши.</p> <p>Плавающие крыши и понтоны.</p>	4	4	4	8	20
4	Основы расчёта резервуаров	<p>Элементы теории оболочек. Кольцевые и меридиональные усилия. Формула Лапласа. Усилия в вертикальных цилиндрических оболочках. Нагрузки, действующие на вертикальные цилиндрические резервуары. Проектирование</p>	4	4	4	8	20

		вертикальных цилиндрических резервуаров (ВЦР). Расчёт и назначение высоты и диаметра резервуара. Определение требуемой толщины стенки по условию прочности и уточнение по сортаменту. Проверка устойчивости стенки. Расчёт и конструирование щитовых и сферических крыш.					
5	ГАЗОХРАНИЛИЩА. Классификация газохранилищ:	Различают наземные газовые хранилища, подземные поверхностные хранилища, глубинные подземные хранилища. Кроме того, хранилища подразделяются по объёмным и мощностным параметрам, по режиму работы, по назначению, по применяемому давлению газа (классы газгольдеров). Классификация газгольдеров и их конструкции. Мокрые газгольдеры низкого давления с вертикальными направляющими. Основные размеры. Резервуар газгольдера, подвижные звенья, направляющие. Расчёт и конструирование элементов мокрых газгольдеров. Сухие газгольдеры низкого давления, общие сведения. Газгольдеры высокого давления постоянного объёма шаровые и цилиндрические. Особенности расчёта и конструирования.	6	6	6	8	30
6	СТРОИТЕЛЬСТВО нефти – и газохранилищ	Организационно-техническая подготовка. Проект организации строительства (ПОС). Проект производства монтажных работ (ППР). Техническая документация. Проект организации работ (ПОР). Организация складов конструкций и оборудования. Временные здания на строительной площадке. Технология монтажа листовых конструкций. Монтаж вертикальных цилиндрических резервуаров. Устройство песчаного основания. Разметка и сборка днища.	2	2	2	4	10
7	МОНТАЖ ГАЗГОЛЬДЕРОВ	<i>Монтаж мокрых газгольдеров.</i> Подготовка фундамента и основания газгольдера. Метод полистовой сборки стенок. Методы разворачивания рулонов стенки и подвижных звеньев параллельным и последовательными способами. Монтаж внутренних направляющих и трубчатых стоек колокола. Монтаж каркаса покрытия, окраек и настила. Монтаж наружных направляющих. <i>Монтаж шаровых (сферических) газгольдеров.</i> Подготовительные работы по нулевому циклу и фундаментам. Ручная сварка оболочки резервуара, собираемой от экваториального пояса. Ручная сварка оболочки, собираемой от нижнего пояса. <i>Монтаж методом полусфер.</i> Автоматическая сварка оболочки на манипуляторе. Монтаж горизонтальных цилиндрических газгольдеров. Общие положения	4	4	4	8	20
8	ЭКСПЛУАТАЦИЯ Газонефтехранилищ	<i>Мониторинг технического состояния</i> зданий и сооружений в соответствии с действующими нормативными документами. Причины нарушения проч-	2	2	2	8	14

		ности резервуаров и газгольдеров. Ремонтные послеаварийный, капитальный и текущий. Основные виды работ при текущем ремонте. Методы ремонта оснований и конструктивных элементов. Антикоррозионная защита. Контроль качества выполнения ремонтных работ.					
<b>Итого</b>			<b>28</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>60</b>	<b>144</b>

### очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Проектирование газонефтехранилищ	НЕФТЕХРАНИЛИЩА Товарные нефтепродукты и основы их использования Номенклатура и основные эксплуатационные характеристики нефтепродуктов. Классификация нефтепродуктов. Классификация нефтехранилищ по функциональному назначению, по транспортным связям, по номенклатуре хранимых нефтепродуктов. Генеральные планы нефтехранилищ. Выбор площадки для строительства. Расположение зданий и сооружений. Учёт грунтовых и ландшафтных условий.	2	1	2	7	12
2	Резервуары и резервуарные парки	Условия применения различных типов резервуаров в зависимости от вида и объёмов хранимых нефтепродуктов. Номенклатура отечественных стальных резервуаров. Классификация по назначению, по основному используемому для сооружения материалу, по величине избыточного рабочего давления, по конструктивному решению, по температурному режиму.  Классы опасности резервуаров.  Конструктивные особенности резервуаров с плавающей крышей, со стационарной крышей, с понтоном, вертикальных цилиндрические резервуары для хранения вязких нефтепродуктов, изотермических сферических, стальные резервуары траншейного типа, резервуары повышенного давления, стальные горизонтальные цилиндрические для нефтепродуктов. Стали применяемые в резервуаростроении.	2	2	2	16	22
3	Конструкции вертикальных цилиндрических резервуаров	Основания и днища резервуаров. Стенки резервуаров. Щитовые и сферические крыши. Плавающие крыши и понтоны.	2	2	2	16	22
4	Основы расчёта резервуаров	Элементы теории оболочек. Кольцевые и меридиональные усилия. Формула Лапласа. Усилия в вертикальных цилиндрических оболочках. Нагрузки, действующие на вертикальные цилиндрические резервуары. Проектирование вертикальных цилиндрических резер-	2	2	2	16	22

		вуаров (ВЦР). Расчёт и назначение высоты и диаметра резервуара. Определение требуемой толщины стенки по условию прочности и уточнение по сортаменту. Проверка устойчивости стенки. Расчёт и конструирование щитовых и сферических крыш.					
5	ГАЗОХРАНИЛИЩА. Классификация газохранилищ:	Различают наземные газовые хранилища, подземные поверхностные хранилища, глубинные подземные хранилища. Кроме того, хранилища подразделяются по объёмным и мощностным параметрам, по режиму работы, по назначению, по применяемому давлению газа (классы газгольдеров). Классификация газгольдеров и их конструкции. Мокрые газгольдеры низкого давления с вертикальными направляющими. Основные размеры. Резервуар газгольдера, подвижные звенья, направляющие. Расчёт и конструирование элементов мокрых газгольдеров. Сухие газгольдеры низкого давления, общие сведения. Газгольдеры высокого давления постоянного объёма шаровые и цилиндрические. Особенности расчёта и конструирования.	1	1	1	8	11
6	СТРОИТЕЛЬСТВО нефти – и газохранилищ	Организационно-техническая подготовка. Проект организации строительства (ПОС). Проект производства монтажных работ (ППР). Техническая документация. Проект организации работ (ПОР). Организация складов конструкций и оборудования. Временные здания на строительной площадке. Технология монтажа листовых конструкций. Монтаж вертикальных цилиндрических резервуаров. Устройство песчаного основания. Разметка и сборка днища.	2	4	2	15	23
7	МОНТАЖ ГАЗГОЛЬДЕРОВ	<i>Монтаж мокрых газгольдеров.</i> Подготовка фундамента и основания газгольдера. Метод полистовой сборки стенок. Методы разворачивания рулонов стенки и подвижных звеньев параллельным и последовательными способами. Монтаж внутренних направляющих и трубчатых стоек колокола. Монтаж каркаса покрытия, окраек и настила. Монтаж наружных направляющих. <i>Монтаж шаровых (сферических) газгольдеров.</i> Подготовительные работы по нулевому циклу и фундаментам. Ручная сварка оболочки резервуара, собираемой от экваториального пояса. Ручная сварка оболочки, собираемой от нижнего пояса. <i>Монтаж методом полусфер.</i> Автоматическая сварка оболочки на манипуляторе. Монтаж горизонтальных цилиндрических газгольдеров. Общие положения	1	1	1	8	11
8	ЭКСПЛУАТАЦИЯ Газонефтехранилищ	<i>Мониторинг технического состояния</i> зданий и сооружений в соответствии с действующими нормативными документами. Причины нарушения прочности резервуаров и газгольдеров. Ре-	2	1	2	7	12



		монты послеаварийный, капитальный и текущий. Основные виды работ при текущем ремонте. Методы ремонта оснований и конструктивных элементов. Антикоррозионная защита. Контроль качества выполнения ремонтных работ.					
<b>Итого</b>			<b>14</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>93</b>	<b>135</b>

## **5.2 Перечень лабораторных работ**

1. Генеральный план нефтебазы. Состав задания на проектирование. Порядок выбора площадки. Состав сооружений.
2. Расчет объема резервуарного парка нефтебазы. Условия применения различных типов резервуаров. Обоснование выбора типа резервуаров. Материалы МК. ГОСТы и ТУ на них. Классификация строительных сталей. Выбор стали для строительства резервуаров.
3. Конструкции оснований под резервуары. Применение для устройства днища из районируемых полотен. Виды окраек.
4. Определение толщины стенки резервуара, проверка устойчивости. Особенности расчёта щитовых крыш
5. Определение генеральных размеров «мокрого» газгольдера. Конструирование и определение толщин стенки резервуара «мокрого» газгольдера. Конструирование днища, подкладных балок и внутренних направляющих. Конструирование подвижных звеньев газгольдера. Цилиндрические газгольдеры высокого давления. Расчётные нагрузки. Типы днищ. Кольца жёсткости.
6. Выбор последовательности сборки и способа монтажа элементов мокрого газгольдера. Установка и выверка наружных направляющих.
7. Организация плановопредупредительного ремонта. Контроль качества производства работ по ремонту.

## **6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 2 семестре для очной формы обучения, в 2 семестре для очно-заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы: «Перевозка нефтепродуктов автомобильным транспортом»

Курсовая работа включает в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

### **7.1.1 Этап текущего контроля**

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ПК-4	Знать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических заданий, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть приемами, методами и способами выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических и других процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-5	Знать методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных	Решение стандартных практических заданий, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-6	Знать знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические ком-	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	плексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений			
	Уметь анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Решение стандартных практических заданий, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-10	Знать нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов	Решение стандартных практических заданий, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для очно-заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-4	Знать правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности, в том числе при возникновении нештатных и аварийных ситуаций	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь эксплуатировать и обслуживать технологическое оборудование, используемое при строительстве, ремонте, реконструкции и восстановлении нефтяных и газовых скважин, добыче нефти и газа, сборе и подготовке скважинной продукции, транспорте и хранении углеводородного сырья	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть приемами, методами и способами выявления, наблюдения, измерения и контроля параметров производственных технологических и других процессов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать методы организации работ технологических процессов нефтегазового комплекса	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь определять порядок выполнения работ; организовывать и проводить мониторинг работ нефтегазового объекта; координировать работу по сбору промысловых данных	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть навыками организации оперативного сопровождения технологических процессов в соответствии с выбранной сферой профессиональной дея-	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	тельности					
ПК-6	Знать знает технику и технологию проведения проектирования технологических процессов, технологические комплексы, используемые на производстве, в частности системы диспетчерского управления, геолого-технического контроля и т.д., стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь анализировать и обобщать опыт разработки технических и технологических проектов, использовать стандартные программные средства при проектировании производственных и технологических процессов в нефтегазовой отрасли	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть владеет навыками проектирования отдельных разделов технических и технологических проектов	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-10	Знать нормативные документы, стандарты, действующие инструкции, методики проектирования в нефтегазовой отрасли	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать типовые проектные, технологические и рабочие документы с использованием компьютерного проектирования технологических процессов	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть инновационными методами для решения задач проектирования технологических и производственных процессов в нефтегазовой отрасли	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

## **7.2 Примерный перечень оценочных средств ( типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)**

### **7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию**

1. Классификация нефти и нефтепродуктов по компонентному составу.
2. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.
3. Теплофизические свойства нефти и нефтепродуктов.
4. Свойства, характеризующие пожароопасность нефти и нефтепродуктов.
5. Классификация нефтехранилищ.
6. Зоны и участки нефтехранилищ.
7. Основные и вспомогательные операции, проводимые на нефтехранилищах.
8. Показатели качества бензинов.
9. Показатели качества дизельных топлив.
10. Основные характеристики мазутов.
11. Топлива для реактивных двигателей.
12. Масла: марки, основные требования.
13. Основные способы слива нефтепродуктов из железнодорожных цистерн.
14. Основные способы налива нефтепродуктов в железнодорожные цистерны.
15. Установки нижнего слива нефтепродуктов.
16. Эстакады слива-налива нефтепродуктов.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

**1. Гидравлическая машина, предназначенная для преобразования механической энергии двигателя в механическую энергию перекачиваемой жидкости – это**

- а) 1) вакуумметр
- б) 2) манометр
- в) 3) насос+
- г) 4) компрессор

**2. Какое количество воды допускается в отобранной из АЦ пробе нефтепродукта, если проба отобрана в объеме 1 литр**

- а) Не допускается;
- б) Допускается 10 мл
- в) Допускается не более 1%

**3. Заполнение рабочей камеры жидкостью называется**

- а) 1) процессом всасывания
- б) 2) процессом нагнетания
- в) 3) процессом перекачивания

г) процессом остановки

**4. Машина, предназначенная для сжатия и перемещения газов называется**

- а) насос
- б) вакуумметр
- в) компрессор
- г) сепаратор

**5. Сколько времени хранится на АЗС отобранная из а/цистерны проба нефтепродукта**

- а) сутки после полной реализации принятого в резервуар АЗС
- б) нефтепродукта;
- в) До следующего (второго) прихода;
- г) в течение 30 дней с даты отбора пробы

**6. Показатели, входящие в объем приемо-сдаточного анализа для автомобильных бензинов**

- а) массовая доля воды, цетановое число, содержание серы, давление насыщенных паров
- б) коррозионная стойкость, кислотность, прозрачность, содержание свинца
- в) иодное число, плотность, содержание бензола, массовая доля мех. примесей
- г) плотность, температура и визуально: цвет, прозрачность, содержание воды и механических примесей

**7. Когда суммарный объем нефтепродукта в резервуаре после слива его из а/цистерны окажется больше**

- а) Зимой - при температуре воздуха - 10°C и менее
- б) Зимой – при значении температуры воздуха равном температуре нефтепродукта в резервуаре АЗС
- в) Летом – при температуре воздуха +20°C и более

**8. Каковы взрывоопасные зоны на АЗС вокруг дыхательных клапанов**

- а) 7 м;
- б) 5 м;
- в) 8 м;

**9. При какой температуре нефтепродукта необходимо вносить температурную поправку при проверке погрешности ТРК в период эксплуатации**

- а) при определении погрешности оператором поправка не вносится ни при каких температурах

- б) при температуре окружающего воздуха выше или ниже 20 0С
- в) при температуре нефтепродукта отличной от 20±5 0С

**10. Почему метршток и мерник изготавливают из цветного металла**

- а) Потому, что меньше вес этих приборов
- б) по требованию государственной метрологической службы для уменьшения погрешности средств измерения
- в) Чтоб при случайном ударе их о стальные элементы и агрегаты оборудования АЗС не произошло искрения и соответственно не создавалась взрывоопасная ситуация

**7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Укажите, в каком положении должен находиться ареометр, чтобы его показания были правильными**

- а) Не должен касаться стенок цилиндра
- б) Может касаться стенок цилиндра
- в) Не должен касаться дна цилиндра
- г) В любом

**2. Каким видом транспорта производятся доставки нефтепродуктов с распределительных нефтебаз и наливных пунктов непосредственно к местам потребления (на АЗС, автобазы и т.д.)?**

- а) Автомобильным.
- б) Железнодорожным.
- в) Водным.
- г) Морским

**3. Какое количество воды допускается при хранении бензина в резервуарах АЗС**

- а) не выше всасывающего трубопровода
- б) Не выше минимального уровня, обеспечивающего удаление воды
- в) Не допускается
- г) Не более чем на 50 мм до нижнего конца всасывающего трубопровода

**4. Какие мероприятия способствуют предотвращению потерь разлившейся нефти?**

- а) Локализация и сбор вытекшей нефти, уменьшение ее потерь от испарения, извлечение нефти из загрязненного грунта.
- б) Сбор нефти в емкость.
- в) Охлаждение нефти
- г) Засыпка участка разлившейся нефти песком.

**5. Качественные характеристики товарной нефти, соответствующей ГОСТ Р-15858-2002г**

- а) Содержание воды до 1% и хлористых солей не более 900мг/л



- б) Содержание воды не более 0,5%, хлористых солей от 40мг/л до 300мг/л, мех. примесей не более 0,05%, давлением насыщенных паров нефти не более 66,7КПа .
- в) Содержание воды до 3% и мех. примесей 0,5%
- г) Содержание воды в нефти до 2%

**6. Для чего применяют маловязкие разбавители (маловязкая нефть, конденсат) при транспорте нефти?**

- а) Для уменьшения вязкости нефти и снижения затрат на перекачку вязкой нефти.
- б) Для улучшения состава нефти.
- в) Для повышения коэффициента использования конденсата и маловязкой нефти.
- г) Для снижения потерь нефти при транспортировании.

**7. В какое из перечисленных видов оборудования поступает нефть на конечном пункте магистрального нефтепровода?**

- а) Насосные агрегаты.
- б) Нагреватели.
- в) Цистерны.
- г) Резервуары +

**8. Периодичность осмотра оборудования резервуаров: сливного оборудования, технологических колодцев, герметичности и т.д.**

- а) Ежедневно
- б) Ежеквартально
- в) Ежемесячно

**9. Почему окраску нефтяных резервуаров производят белым цветом?**

- а) Для повышения отражающей тепловой способности, с целью уменьшения потерь нефти от испарения.
- б) Для повышения антикоррозионной стойкости резервуаров.
- в) Для улучшения внешнего вида.
- г) Для промышленной безопасности товарного парка.

**10. Для чего на газопроводах устанавливаются компрессорные станции?**

- а) Для поддержания необходимого давления газа на газопроводе+
- б) Для снижения давления в газопроводе.
- в) 3. Для транспорта газа от скважины до пункта сбора газа.
- г) 4. Для очистки газа от жидких углеводородов и мех. примесей.

**11. Для чего сооружают подземные хранилища газа (ПХГ)?**

- а) Для сглаживания неравномерности потребления газа у крупных населенных пунктов создают подземные хранилища газа (ПХГ) со своими компрессорными станциями для закачки газа в ПХГ

- б) Для создания дополнительной ресурсной базы.
- в) Для создания запасов газа.
- г) Для того, чтобы задействовать простаивающее оборудование.

**12. Какие используются методы для хранения сжиженного углеводородного газа?**

- а) Высокотемпературный.
- б) Низкотемпературный и под повышенным давлением.+
- в) Высокотемпературный с пониженным давлением.
- г) При нормальном давлении и температуре.

**13. При помощи какого устройства регулируется давление в газовом пространстве резервуара?**

- а) Диска-отражателя.
- б) Предохранительного клапана.
- в) Дыхательного клапана.+
- г) Регулятора давления.

**14. Как при надземной прокладке трубопроводов производится компенсация температурных деформаций труб?**

- а) Производится покраска труб.
- б) Производится охлаждение труб посредством (АВО).
- в) Закачиваются специальные присадки уменьшающие деформации труб.
- г) Используется прямолинейная прокладка труб с П-, Г- и Z-образными компенсационными контурами, зигзагообразная прокладка и прямолинейная прокладка с неравномерным шагом опор+

**15. Какое количество категорий по суммарной вместимости существует для резервуаров нефтебаз при хранении нефти**

- а) Две.
- б) Четыре.+
- в) Пять.
- г) Три.

**16. Какой источник потерь нефти нефтебазы для хранения нефти является основным?**

- а) Насосы.
- б) Нефтяные резервуары.+
- в) Трубопроводы.
- г) КИПиА.

**17. Основное назначение депульсаторов в системах внутри промыслового сбора нефти и газа?**

- а) Снижение пульсаций, неравномерного поступления газа и уменьше-

- ние нагрузки по газу на сепаратор, за счет предварительного отделения газа из газонефтепровода посредством депульсатора.+
- б) Создание турбулентного режима течения газожидкостной смеси в трубах.
  - в) Создание ламинарного режима течения газожидкостной смеси в трубах и повышение качества отделения воды.
  - г) Уменьшение скорости коррозии в трубопроводах.

**18. Нефтепроводы называются магистральными, если имеют следующие параметры .....(продолжить).**

- а) Диаметр трубопровода от 529 до 1220 мм и протяженность не менее 50 км . +
- б) Диаметр трубопровода от 219 до 1220 мм.
- в) Диаметр трубопровода от 219 до 1220 мм.
- г) Диаметр трубопровода более 300мм.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень вопросов для экзамена**

1. Общие сведения о товарных нефтепродуктах, их классификация. Классификация нефтехранилищ.
2. Основные здания и сооружения нефтехранилищ.
3. Классификация резервуаров. Классы их опасности.
4. Стали применяемые в резервуаростроении.
5. Расчёт и назначение высоты и диаметра ВЦР.
6. Устройство оснований и днищ ВЦР.
7. Определение требуемой толщины стенки ВЦР.
8. Проверка устойчивости стенки ВЦР, постановка колец жёсткости.
9. Конструирование щитовой крыши ВЦР.
10. Подбор сечения несущего ребра кровельного щита.
11. Определение основных размеров элементов мокрого газгольдера.
12. Конструкции внутренних направляющих и подвижных звеньев мокрого газгольдера.
13. Конструкция гидравлического затвора.
14. Особенности конструирования крыши колокола мокрого газгольдера.
15. Конструкция стенки горизонтального цилиндрического газгольдера, типы днищ.
16. Основная организационно-техническая документация при подготовке строительства нефтехранилища.
17. Методы разворачивания рулонов стенки и подвижных звеньев мокрого газгольдера.
18. Методы сборки оболочки сферического газгольдера.
19. Основные виды работ при текущем ремонте резервуаров и газгольдеров.
20. Устройство обваловки резервуаров.

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Товарные нефтепродукты и основы их использования	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
2	Сливно-наливные операции нефтехранилищ.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
3	Перевозка высоковязких нефтей и нефтепродуктов.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
4	Хранение нефти и нефтепродуктов. Резервуары нефтегазохранилищ.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
5	Правила размещения резервуаров.	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе
6	Железнодорожный, автомобильный и водный транспорт нефтепродуктов	ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-10	Тест, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе

### 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики вы-

ставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Газоснабжение [Текст]: учебник: рек. УМО / под общ. ред. В. А. Жилы. - Москва: АСВ, 2011 (Курган: ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 470 с.: ил. - Библиогр.: с. 465-468 (96 назв.). - ISBN 978-5-93093-729-9: 370-00.

2. Крапивский, Е. И. Основы технической диагностики и оценки надежности нефтегазопроводов: учебное пособие / Е. И. Крапивский. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-9729-0474-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98438.html>

3. Ионин, А. А. Газоснабжение [Электронный ресурс] / Ионин А. А., - 5-е, стер. - : Лань, 2012. - 448 с. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-8114-1286-0.

URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2784](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2784)

4. Кашкинбаев, И.З. Методические основы совершенствования строительства трубопроводов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / Т.И. Кашкинбаев; И.З. Кашкинбаев. - Алматы: Нур-Принт, 2016. - 23 с. - ISBN 978-601-7869-01-4. URL: <http://www.iprbookshop.ru/67097.html>

5. Мартыненко, Г. Н. Температурный режим хранения нефтепродуктов в резервуарах [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов направления 21.03.01 "Нефтегазовое дело" очной и заочной формы обучения. - Воронеж: [б. и.], 2015. - 1 электрон. опт. диск. - 20-00.

6. Гречухина, А.А. Нефтепромысловое дело. Теоретические основы и примеры расчетов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю. Башкирцева; О.Ю. Сладовская; А.А. Гречухина. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2014. - 192 с. - ISBN 978-5-7882-1639-3. URL: <http://www.iprbookshop.ru/62209.html>

7. Резервуары для приёма, хранения и отпуска нефтепродуктов [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Ю. Н. Безбородов [и др.]. - Красноярск:

Сибирский федеральный университет, 2015. - 110 с. - ISBN 978-5-7638-3190-0.  
URL: <http://www.iprbookshop.ru/84384.html>

8. Расчет линейной части магистрального нефтепровода : учебно-методическое пособие по курсовому проектированию / Г.М. Гаджиев,; М. Г.; Ю.А. Горинов; А.М. Кайдаков. - Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. - 56 с. - ISBN 978-5-8158-1876-7. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=476177>

9. Методические указания к организации самостоятельной работы для студентов направлений подготовки 08.04.01 "Строительство", 13.04.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 21.04.01 "Нефтегазовое дело" всех форм обучения [Текст] / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела ; сост. : С. Г. Тульская, Г. Н. Мартыненко, Н. А. Петрикеева, Н. В. Колосова. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2021. - 12 с.(187 экз)

**8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:**

- Лицензионное программное обеспечение: ABBYY FineReader 9.0; Microsoft Office Word 2013/2007; Microsoft Office Excel 2013/2007; Microsoft Office Power Point 2013/2007; Maple v18; AutoCAD; Adobe Acrobat Reader; PDF24 Creator; 7zip.

- Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: <http://www.edu.ru>; Образовательный портал ВГТУ; программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ».

- Информационные справочные системы: единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>; Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант; Справочная Правовая Система КонсультантПлюс; Электронно-библиотечная система IPRbooks; «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»; ЭБС Лань; Научная электронная библиотека Elibrary;

- Современные профессиональные базы данных: Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>; Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>; Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>; Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

## **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

Материально-техническая база включает:

– Специализированные лекционные аудитории, оснащенные

оборудованием для лекционных демонстраций и проектором, стационарным экраном.

– Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием.

Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.

– Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".

– Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

## 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Проектирование, строительство и эксплуатация газонефтехранилищ» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретиче-

	ские знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.