

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

Руководитель ОПОП ВО  
профессор А.М. Щипачев

---

Проректор по образовательной  
деятельности доцент Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
***СООРУЖЕНИЕ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДОВ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.06 Нефтегазовая техника и технологии
<b>Направленность (профиль):</b>	Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища
<b>Квалификация выпускника:</b>	Горный инженер (специалист)
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	проф. Шаммазов И.А.

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Сооружение газонефтепроводов»** разработана:  
- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по *специальности* 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии», утвержденного приказом Минобрнауки России от 11 января 2018 г. № 27;

- на основании учебного плана специалитета по *специальности* 21.05.06 «Нефтегазовые техника и технологии» направленность (профиль) «Магистральные трубопроводы и газонефтехранилища».

Составитель \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Шаммазов И.А.

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры транспорта и хранения нефти и газа от 31.01.2022 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Щипачев А.М.

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса \_\_\_\_\_ к.т.н. Иванова П.В.

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ**

Цель дисциплины:

- формирование у студентов компетенций в области сооружения газонефтепроводов;
- обучение теоретическим основам методологии проектирования, эксплуатации и расчета газонефтепроводов;
- подготовка студента, владеющего классическими и современными методами изучения физических и теоретических основ расчета транспортных систем, средствами анализа состояния, работоспособности трубопроводных систем нефтегазовой отрасли, влияния различных факторов на показатели эксплуатации, долговечности и срока службы.

Основные задачи дисциплины:

- изучение основных операций при расчете технологических процессов при проектировании и сооружении магистральных трубопроводов;
- овладение методами проектирования и технологического расчёта показателей надежности нефтегазового оборудования;
- формирование навыков оптимального и рационального использования современных технологий в области диагностики и эксплуатации нефтегазового оборудования, а также навыков практического применения приборов и оборудования;
- развитие мотивации к самостоятельному повышению уровня профессиональных навыков в области эксплуатации нефтегазового оборудования и трубопроводов.

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

Дисциплина «Сооружение газонефтепроводов» относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы по специальности подготовки 21.05.06. Нефтегазовая техника и технологии и изучается в 6 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Сооружение газонефтепроводов» являются: «Основы нефтегазового дела», «Гидравлика», «Прикладная механика», «Материаловедение», «Механика сплошной среды».

Дисциплина «Сооружение газонефтепроводов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: "Математические модели процессов транспорта и хранения углеводородов", "Эксплуатация газонефтепроводов", "Нефтегазовое оборудование", "Ремонт и обслуживание газонефтепроводов", "Морские магистральные трубопроводы".

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Сооружение газонефтепроводов» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи профессиональной деятельности с учетом основных требований и потребностей нефтегазовой отрасли	ОПК-1	ОПК-1.1. Использует основные законы дисциплин инженерно-механического модуля
Способен пользоваться программными комплексами, как средством управления и контроля, сопровождения технологических процессов на всех стадиях разработки месторождений углеводородов и сопутствующих процессов	ОПК-2	ОПК-2.5. Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства
Способен находить и перерабатывать информацию, требуемую для принятия решений в научных исследованиях и в практической технической деятельности, проводить патентный анализ и трансфер технологий	ОПК-5	ОПК-5.1. Сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-5.2. Обрабатывает результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-5.3. Владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

<p>Способен использовать основы экономических знаний при оценке эффективности деятельности в профессиональной сфере</p>	<p>ПКС-2</p>	<p>ПКС-2.1. Знать методы проведения экономической оценки эффективности деятельности предприятий нефтегазового производства.  ПКС-2.2. Уметь анализировать эффективность деятельности предприятий нефтегазового производства.  ПКС-2.3. Владеть навыками оценки эффективности предприятий нефтегазового производства.</p>
<p>Способен сооружать и ремонтировать системы трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа</p>	<p>ПКС-11</p>	<p>ПКС-11.1. Знать основные принципы, методы и технологии сооружения и ремонта систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа.  ПКС-11.2. Знать основные физические закономерности процессов сооружения и ремонта систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа.  ПКС-11.3. Знать основные требования актуальных нормативно-технических стандартов, постановлений, федеральных законов, регламентирующих сооружение и ремонт систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа.  ПКС-11.4. Уметь анализировать и обобщать отечественный и зарубежный опыт сооружения и ремонта систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа.  ПКС-11.5. Владеть навыками чтения и разработки генеральных планов, типовых технологических схем строительства, чертежей объектов сооружения и ремонта систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа.  ПКС-11.6. Владеть навыками работы со специальной литературой, технической документацией по сооружению и ремонту систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа.  ПКС-11.7. Владеть навыками инженерных расчетов, необходимых для сооружения и ремонта систем трубопроводного транспорта и хранения нефти и газа, в том числе с использованием ЭВМ и специальных пакетов программ.</p>

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Сооружение газонефтепроводов в осложненных условиях» составляет 5 зачетных единиц, 180 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Ак. часы по семестрам
		6
<b>Аудиторные занятия, в том числе</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Лекции	51	17
Практические занятия (ПЗ)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	17	17
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
Выполнение курсовой работы (проекта)	36	36
Подготовка к практическим занятиям	6	6
Вид промежуточной аттестации – экзамен (Э)	<b>36</b>	<b>Э(36), КР</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
<b>ак. час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента, в том числе курсовая работа (проект)
Раздел 1 «Сооружение нефтепроводов»	101	42	17	10	32
Раздел 2 «Сооружение газопроводов»	43	9	17	7	10
<b>Итого:</b>	<b>144</b>	<b>51</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>42</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Сооружение нефтепроводов	Общие понятия. Классификация нефтепроводов. Прочность и устойчивость. Подготовительные работы. Погрузочно-разгрузочные и транспортные работы Сборка и сварка трубопровода. Подготовка кромок и сборка стыков. Технология сварки. Сборка трубопроводов механическими соединениями. Состав оборудования системы механического соединения. Сборка труб в трассовых условиях. Изоляция трубопроводов. Оценка качества производства работ.	42
2	Сооружение газопроводов	Общие понятия. Классификация газопроводов. Особенности сооружения газопроводов	9
<b>Итого:</b>			<b>51</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№ п/п	Раздел	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. час.
1	Раздел 1, 2	Определение толщины стенок труб и соединительных деталей. Нагрузки и воздействия	4
2	Раздел 1, 2	Проверка напряженного состояния и устойчивости подземных и наземных (в насыпи) трубопроводов	8
3	Раздел 1, 2	Примеры расчета трубопроводов и соединительных деталей. Определение толщины стенки трубы	8
4	Раздел 1, 2	Проверка напряженного состояния и устойчивости. Трубопровода. Расчет устойчивости трубопровода против всплытия	6
5	Раздел 1, 2	Расчет соединительных деталей трубопровода	4
6	Раздел 1, 2	Последовательность расчета напряженно-деформированного состояния труб при демонтаже с вскрытием траншеи	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. час.
1	Раздел 1, 2	Изучение конструкции и принципа действия автоматического устройства для врезки в действующий трубопровод	3

№ п/п	Раздел	Тематика лабораторных работ	Трудоемкость в ак. час.
2	Раздел 1, 2	Изучение конструкции и принципа действия ручного устройства для врезки в действующий трубопровод	3
3	Раздел 1, 2	Вибрационная диагностика и балансировка ротора с помощью комплекса «Протон-Баланс II».	3
4	Раздел 1, 2	Лазерная центровка валов с помощью «Квант-Л-II»	3
5	Раздел 1, 2	Проверка качества нанесения битумного изоляционного покрытия с помощью индикатора адгезии ИА-1	2
6	Раздел 1, 2	Проверка качества нанесения полимерного изоляционного покрытия с помощью индикатора адгезии ИА-1	3
<b>Итого</b>			<b>17</b>

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

№ п/п	Темы курсовых работ / проектов
1	Сооружение газопровода в условиях вечной мерзлоты
2	Сооружение газопровода в условиях болота
3	Сооружение газопровода в условиях гор
4	Сооружение газопровода на переходе через естественное препятствие
5	Сооружение газопровода на переходе через искусственное препятствие

- Для каждой темы, по вариантам подбираются исходные данные в зависимости от геологических и климатических условий.

## 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цель практических занятий: совершенствовать умения и навыки решения практических задач. Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Лабораторные занятия.** Цели лабораторных занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

- совершенствовать умения и навыки решения практических задач.



Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне экзамена) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

**Курсовая работа** позволяет обучающимся развить навыки научного поиска.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Сооружение нефтепроводов**

1. Аэрофотосъемка.
2. Принцип работы и техническое применение теодолитов.
3. Принцип работы и техническое применение нивелиров.
4. Определение объема земляных работ.
5. Переизоляция трубопроводов в трассовых условиях.

#### **Раздел 2. Сооружение газопроводов**

1. Изоляционные материалы газопроводов.
2. Особенности материалов труб для транспорта СПГ.
3. Полиэтиленовые трубы для сетей среднего и низкого давления.
4. Технические новшества в сварке.
5. Применимость труб большего диаметра для газопроводов.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (экзамена)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену:**

1. Классификация газопроводов.
2. Состав работ по сооружению газопровода.
3. Планирование работ.
4. Что такое технический коридор?
5. Какие четыре формы организации строительного производства существует?
6. В чем сущность и преимущества последовательной организации работ строительного производства?
7. В чем сущность и преимущества параллельной организации работ строительного производства?
8. В чем сущность и преимущества поточной организации работ строительного производства?
9. В чем сущность и преимущества поточно-скоростной организации работ строительного производства?
10. Структура строительно-монтажных работ.
11. Что включает подготовительный этап работы?

12. Геодезические и геологические изыскания.
13. Земляные работы. Их состав и основные этапы.
14. Что включают в себя основные работы по сооружению газопроводов?
15. Сварка и проверка ее качества в трассовых условиях.
16. Заводская изоляция. Методы нанесения изоляции на сварные стыки в трассовых условиях.
17. Состав завершающих работ.
18. Организация предотвращения коррозионного разрушения газопроводов.
19. Очистка полости трубопровода и испытания на прочность и герметичность.
20. Машины и механизмы производства строительного-монтажных работ.
21. Расстановка техники по трассе при сооружении.
22. Спуск трубопровода в траншею.
23. Засыпка трубопровода. Методы и оборудование.
24. Рекультивация земель.
25. Разновидности хранилищ газа.
26. Сферические и полуподземные резервуары. Преимущества и область применения.
27. Подземное хранение газа.
28. Сжиженные газы и способы их хранения.
29. Сооружение трубопроводов в условиях болот.
30. Сооружение трубопроводов в горах.
31. Основные сложности при прокладке трубопроводов в вечномёрзлых грунтах. Газопроводы на опорах.
32. Морские трубопроводы и перспективы развития направления.

## 6.2.2. Примерные тестовые задания к экзамену

### Вариант 1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Надземная прокладка магистральных трубопроводов применяется при наличии	1. вечномёрзлых грунтов 2. обводненных грунтов 3. грунтов с повышенным содержанием глины 4. грунтов с повышенным содержанием песка
2.	К какой категории относится участок газопровода, находящийся на территории КС?	1. В 2. I 3. II 4. III
3.	К какой категории относится участок нефтепродуктопровода диаметром 1220 мм, пересекающий судоходную водную преграду?	1. В 2. I 3. II 4. III
4.	Нормативное сопротивление материала стенки трубы на растяжение зависит	1. от марки стали 2. от диаметра трубы 3. от условий прокладки 4. от толщины стенки
5.	При одноосном напряженном состоянии труба рвется	1. из-за кольцевых напряжений 2. из-за растягивающих продольных напряжений

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. из-за сжимающих продольных напряжений 4. из-за рабочего давления перекачиваемой среды
6.	Что нужно предпринять, если подземный трубопровод не прошел проверку на деформацию?	1. увеличить радиус упругого изгиба трубы 2. увеличить толщину стенки 3. изменить диаметр трубы 4. уменьшить рабочее давление
7.	Сколько зон насчитывает типовая строительная полоса для сооружения магистрального трубопровода?	1. 8 2. 7 3. 10 4. 12
8.	Укажите номера зон строительной полосы, которые необходимо расчистить в первую очередь при сооружении трубопровода в зимнее время	1. 6, 7, 8 2. 1, 2, 4 3. 5, 6, 7 4. 4, 6, 7
9.	Какова максимальная высота штабеля труб?	1. 3 м 2. 2 м 3. 5 м 4. 1 м
10.	Какова несущая способность грунта болот первого типа, МПа?	1. 0,02 - 0,03 2. до 0,01 3. 0 4. 0,031-0,05
11.	Какое значение принимает коэффициент надежности по нагрузке от собственного веса при расчетах трубопровода на устойчивость против всплытия?	1. 0,95 2. 0,9 3. 0,75 4. 1,05
12.	Футеровка предназначена:	1. для защиты изоляционного покрытия при протаскивании 2. для цветовой маркировки трубопровода при протаскивании 3. для облегчения монтажа пригрузов 4. для увеличения жесткости трубопровода
13.	От какого параметра не зависит усилие протаскивания $T_{пр}$ трубопровода по дну траншеи?	1. от вида перекачиваемого продукта 2. от способа баллаستирования 3. от вида спусковой дорожки 4. от стадии протаскивания
14.	Из скольки членов состоит сумма "черных" отметок местности, где сходятся три вершины треугольников (метод нулевого баланса масс)?	1. из трех 2. из двух 3. из одного 4. из четырех

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
15.	Как называется приложение нагрузок, когда общий центр масс оборудования совпадает с центром тяжести подошвы фундамента?	1. центральным 2. внецентренным 3. косоугольным 4. расчетным
16.	Относительно какой точки на фундаменте записывается уравнение моментов?	1. точки на левой стороне 2. точки на правой стороне 3. точки посередине 4. точки, отстоящей на одну треть длины фундамента влево от середины
17.	До выверки разница между отметками на репере и раме составляла 30, после - 25 мм. Какие действия производили с рамой, если она находится выше репера?	1. опустили раму 2. подняли раму 3. раму не трогали, подняли репер 4. подняли раму и опустили репер
18.	Как собирают и сваривают окрайки днища между собой?	1. встык, на подкладке 2. внахлест, на подкладке 3. встык, без подкладки 4. внахлест, без подкладки
19.	Каким образом определить местоположение трубопровода без генератора?	1. настроив трассопоисковый приемник на сигналы ЭХЗ 2. настроив трассопоисковый приемник на сигналы GPS 3. настроив трассопоисковый приемник на сигналы 3g 4. настроив трассопоисковый приемник на сигналы радиостанции
20.	Контроль толщины битумной изоляции проводят через:	1. 100 м 2. 200 м 3. 300 м 4. 400м

### Вариант2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Полуподземная прокладка магистральных трубопроводов применяется при пересечении	1. солончаков 2. оврагов 3. автомобильных дорог 4. трамвайных путей
2.	К какой категории относится участок газопровода, находящийся на территории ГРС?	1. В 2. I 3. II 4. III
3.	К какой категории относится участок	1. В

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	газопровода, находящийся на территории ПХГ?	2. I 3. II 4. III
4.	На сколько классов подразделяют нефтепроводы согласно СП 36.13330.2012?	1. 4 2. 3 3. 5 4. 2
5.	В каком случае учитывается двухосное напряженное состояние трубы?	1. при наличии продольных осевых сжимающих напряжений 2. при наличии продольных осевых растягивающих напряжений 3. при наличии кольцевых напряжений 4. при наличии изгиба трубопровода
6.	Что нужно предпринять, если подземный трубопровод не прошел проверку на прочность?	1. увеличить толщину стенки 2. изменить диаметр трубы 3. уменьшить рабочее давление 4. изменить температурный перепад
7.	Каково значение минимального радиуса упругого изгиба для подземного нефтепровода диаметром 1020 мм согласно СП 86.13330.2012?	1. 1000 м 2. 100 м 3. 500 м 4. 700 м
8.	Каким образом обозначить границы зон строительной полосы в осиновом лесу?	1. зарубками на деревьях 2. деревянными вешками 3. красными флажками по земле 4. людьми с плакатами
9.	Минимальная ширина временных дорог должна составлять:	1. 3,5 м 2. 1,5 м 3. 1 м 4. 6 м
10.	Каким способом производится разработка траншеи на болоте, если мощность слоя торфа составляет менее 1 м, а под ним находится твердое основание?	1. предварительным выторфовыванием 2. взрывом - удлиненными шнуровыми зарядами 3. взрывом - скважинными зарядами 4. в зимнее время
11.	Чему равна нагрузка $q_{доп}$ в уравнении устойчивости против всплытия?	1. нулю 2. весу воды внутри трубы 3. весу продукта внутри трубы 4. весу воздуха внутри трубы
12.	При проверке условия устойчивости трубопровода на водном переходе нагрузка от трубопровода учитывается с учетом:	1. опорожнения 2. веса продукта 3. веса воздуха внутри трубопровода 4. веса азота внутри трубопровода
13.	Каково минимальное расстояние между соседними фундаментами под основное оборудование?	1. 100 мм 2. 50 мм 3. 10 мм 4. 1000 мм

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
14.	Как определяется высота фундамента?	1. глубина заделки анкерного болта плюс 100 мм 2. глубина заделки анкерного болта плюс 200 мм 3. глубина заделки анкерного болта плюс 300 мм 4. глубина заделки анкерного болта
15.	Как называется приложение нагрузок, когда общий центр масс оборудования не совпадает с центром тяжести подошвы фундамента?	1. внецентренным 2. центральным 3. расчетным 4. проектным
16.	Укажите цель выверки фундаментных рам в горизонтальной плоскости	1. Чтобы ось рамы совпадала с осью фундамента в вертикальной плоскости 2. Чтобы ось рамы совпадала с осью фундамента в горизонтальной плоскости 3. Чтобы ось рамы совпадала с осью фундамента 4. Чтобы ось рамы не совпадала с осью фундамента
17.	Укажите цель выверки фундаментных рам в вертикальной плоскости	1. Чтобы ось рамы совпадала с осью фундамента в горизонтальной плоскости 2. Чтобы ось рамы совпадала с осью фундамента в вертикальной плоскости 3. Чтобы ось рамы совпадала с осью фундамента 4. Чтобы ось рамы не совпадала с осью фундамента
18.	Укажите цель аварийного ремонта:	1. скорейшее восстановление работоспособности трубопровода 2. подготовка к плановому ремонту 3. качественное восстановление стенки трубы 4. элемент текущего ремонта
19.	Какой принцип положен в основу действия трассоискателя «Абрис»?	1. электромагнитная индукция 2. принцип Кармана 3. принцип Кориолиса 4. ультразвуковая проницаемость
20.	Какое напряжение на 1 мм толщины изоляции устанавливает ГОСТР 51164 при контроле сплошности?	1. 5 кВ 2. 3кВ 3. 2кВ 4. 220В

### Вариант 3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
1	2	3
1.	Какое значение коэффициента условий работы $m$ согласно СП 36.13330.2012 соответствует высшей категории трубопровода?	1. 0,66 2. 0,825 3. 0,99 4. 0,9
2.	К какой категории относится участок нефтепродуктопровода диаметром 530 мм, пересекающий судоходную водную преграду?	1. I 2. B 3. II 4. III
3.	К какой категории относится участок нефтепровода диаметром 720 мм, проходящий по вечномерзлым грунтам?	1. II 2. I 3. B 4. III
4.	Что относят к кратковременным нагрузкам?	1. снеговую нагрузку 2. нагрузку от веса продукта 3. нагрузку от веса трубы 4. рабочее давление
5.	На что влияет коэффициент надежности по нагрузке от внутреннего давления?	1. на толщину стенки трубопровода 2. на вес трубопровода 3. на категоричность участка 4. на выбор марки стали
6.	Каково значение минимального радиуса упругого изгиба для подземного газопровода диаметром 530 мм согласно СП 86.13330.2012?	1. 500 м 2. 300 м 3. 600 м 4. 1500 м
7.	Ось строительной полосы проходит через:	1. ось будущего трубопровода 2. ось симметрии полосы 3. левый край полосы 4. правый край полосы
8.	Планировка строительной полосы сводится	1. к выравниванию микрорельефа 2. к составлению плана подготовки строительной полосы 3. к планированию объема вырубаемого леса 4. к полетам беспилотного аппарата для уточнения углов поворота трассы
9.	Укажите максимальное количество ярусов труб диаметром 720 мм в штабеле	1. 4 2. 5 3. 3 4. 2
10.	Какова несущая способность грунта болот третьего типа?	1. 0 2. 0,02 - 0,03 3. до 0,01 4. 0,031-0,05
11.	При каком способе укладки трубопроводов через болото трубопровод пригружается заранее, до укладки?	1. при протаскивании по дну траншеи 2. при сплаве в траншее 3. при наклонно-направленном бурении 4. при свободном погружении
12.	Какие химические элементы	1. Марганец, ванадий, ниобий

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
	соответствуют буквам в марке стали 10Г2ФБ?	2. Алюминий, фтор, бром 3. Марганец, ванадий, бор 4. Магний, вольфрам, бром
13.	Гидродинамический коэффициент трубы Сх зависит	1. от числа Рейнольдса 2. от толщины стенки трубопровода 3. от площади поперечного сечения 4. от радиуса изгиба трубопровода
14.	На каком минимальном расстоянии от края траншеи допускается размещать отвал грунта?	1. 1 м 2. 0,5 м 3. 0,1 м 4. 0,25 м
15.	Какая из перечисленных операций относится к работам нулевого цикла?	1. разработка котлованов 2. вертикальная планировка площадки 3. расчистка строительной площадки 4. транспортировка материалов
16.	Каким образом выравнивают опорную (верхнюю) поверхность фундамента?	1. не доводят до проектной отметки 50-80 мм и регулируют через опорные площадки 2. доводят до проектной отметки и выравнивают 3. заводят сверх проектной отметки, потом срезают лишнее 4. не доводят до проектной отметки 5 мм и выравнивают тонким слоем бетона
17.	Какие сварные швы можно проверить на герметичность с помощью вакуумкамеры?	1. швы днища 2. швы первого пояса стенки 3. уторный шов 4. швы второго пояса стенки
18.	Какой из нижеперечисленных приборов является дефектоскопом?	1. Крона-1рМ 2. МТ-50НЦ 3. ИТДП-11 4. АР-6
19.	Как расшифровывается название адгезиметра АР-6?	1. адгезиметр роликовый с пределом измерений 6 кг 2. адгезиметр резиновый с пределом измерений 6 кг 3. адгезиметр рамный с пределом измерений 6 Н 4. адгезиметр рамный с пределом измерений 6 Н
20.	Контроль адгезии битумной изоляции проводят через:	1. 500 м 2. 200 м



№ п/п	Вопрос	Варианты ответа
		3. 300 м 4. 400 м

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (экзамен)

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения	Углубленный уровень освоения	Продвинутый уровень освоения
	«3» (удовлетворительно)	«4» (хорошо)	«5» (отлично)
Студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы	Студент поверхностно знает материал основных разделов и тем учебной дисциплины, допускает неточности в ответе на вопрос	Студент хорошо знает материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос.	Студент в полном объеме знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос
Не умеет находить решения большинства предусмотренных программой обучения заданий	Иногда находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Уверенно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий	Безошибочно находит решения, предусмотренные программой обучения заданий
Большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено	Предусмотренные программой обучения задания выполнены удовлетворительно	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены	Предусмотренные программой обучения задания успешно выполнены

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Неудовлетворительно
50-65	Удовлетворительно
66-85	Хорошо
86-100	Отлично

### 6.3.2. Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации в форме защиты курсовой работы

Студент выполняет курсовую работу в соответствии с графиком, принятым на заседании кафедры. Оценка может быть снижена за несоблюдение установленного кафедрой графика.

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Студент не выполнил курсовую работу в соответствии с заданием. Не владеет теоретическими знаниями по изучаемой дисциплине. Необходимые практические компетенции не сформированы	Студент выполнил курсовую работу с существенными ошибками. При защите курсового проекта демонстрирует слабую теоретическую подготовку. При решении задач, предусмотренных программой учебной дисциплины, допускает неточности, существенные ошибки	Студент выполнил курсовую работу с некоторыми незначительными ошибками и неточностями. При защите курсового проекта демонстрирует хорошую теоретическую подготовку. Хорошо справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины	Студент выполнил курсовую работу полностью в соответствии с заданием. При защите курсового проекта демонстрирует высокую теоретическую подготовку. Успешно справляется с решением задач, предусмотренных программой учебной дисциплины

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Тетельмин, В.В. Магистральные нефтегазопроводы / В.В. Тетельмин. - М.: Интеллект, 2019. - 938 с.
2. Халлыев, Назар Халлыевич Капитальный ремонт линейной части магистральных газонефтепроводов. Учебное пособие для вузов. Гриф УМО вузов России / Халлыев Назар Халлыевич. - М.: МАКС Пресс, 2018. - 128 с.
3. Харионовский, Владимир Глубоководные газопроводы / Владимир Харионовский. - М.: LAP Lambert Academic Publishing, 2018. - 572 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

4. Ефименко Л. А. Традиционные и перспективные стали для строительства магистральных газонефтепроводов [Электронный ресурс] / Л. А. Ефименко, О. Ю. Елагина, Е. М. Вышемирский и др. - М.: Логос, 2011. - 316 с.: ил. - ISBN 978-5-98704-573-2.
5. Николаев, Александр Константинович (СПГТИ Каф.ТХНГ). Сооружение, и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ: учеб, пособие / А.К.Николаев, В.П. Докукин, О.И.Дзарданов ; С.-Петербург. гос. горн, ун-т. - СПб. : СПГТУ, 2011.: 101 с. - Библиогр.: с. 100 (15 назв.). - 46-00.
6. Типовые расчеты при проектировании, строительстве и ремонте газонефтепроводов: Учебное пособие / Л.И. Быков, Ф.М. Мустафин, С.К. Рафиков, А.М. Нечваль, И.Ш. Гамбург. Санкт-Петербург: Недра, 2011.-748 с.,ил.

#### 7.1.3. Учебно-методическое обеспечение

1. Сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ. Составители: Крец В.Г., Шадрина А.В., Антропова Н.А. Учебное пособие.- Томск: Изд. ТПУ, 2012. – 386 с.

ISBN5-98298-275-X

[http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KR\\_NAS\\_SH/Ycheb\\_metod/Tab1/Tab1/СЭГНП%20уч.пос.2012г..pdf](http://portal.tpu.ru/SHARED/k/KR_NAS_SH/Ycheb_metod/Tab1/Tab1/СЭГНП%20уч.пос.2012г..pdf)

2. Колпакова, Н. В. Газоснабжение : [учеб. пособие] / Н. В. Колпакова, А. С. Колпаков; [науч. ред. Н. П. Ширяева] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Урал. федер. ун-т. — Екатеринбург :Изд-во Урал. ун-та, 2014. — 200 с.

[http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29016/1/978-5-7996-1185-9\\_2014.pdf](http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/29016/1/978-5-7996-1185-9_2014.pdf).

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Система ГАРАНТ: электронный периодический справочник [Электронный ресурс].
2. КонсультантПлюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс].
3. ЭБС издательского центра «Лань»
4. Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru)
5. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Руконт» <http://rucont.ru/>
6. Электронная библиотека Российской Государственной Библиотеки (РГБ): <http://www.rsl.ru/>
7. Мировая цифровая библиотека: <http://wdl.org/ru>
8. Европейская цифровая библиотека Europeana: <http://www.europeana.eu/portal>
9. Свободная энциклопедия Википедия: <https://ru.wikipedia.org>
10. Электронная библиотека учебников: <http://studentam.net>

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **Аудитории для проведения лекционных занятий**

*45 посадочных мест*

Стол офисный из пластика и массива дуба – 15 шт., стол-стойка – 1 шт., трибуна лектора – 1 шт., доска аудиторная – 1 шт., шкаф под аппаратуру – 1 шт., стул – 50 шт., кресло – 1 шт., плакаты в рамке – 5 шт., жалюзи – 4 шт., мультимедийный комплекс включающий: 1. монитор ЖК ASER – 2 шт., 2. компьютер IntelCore 2 DUO MB – 1 шт., 3. проектор Mitsubischi – 1 шт., 4. экран с пультом Draper – 1 шт., 5. микшер с усилителем Dupasord – 1 шт., 6. микрофон проводной МД – 1 шт., 7. конвектор-коммутатор Kramer – 1 шт., 8. коммутатор Kramer – 1 шт., 9. усилитель- распределитель - 1 шт., 10. документ-камера Elmo – 1 шт., 11. плеер LG комбинированный – 1 шт., 12. акустическая система – 8 шт., 13. источник бесперебойного питания APC bySchneiderElectricBack-UPS ES 700VA – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года), ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», открытый конкурс №4(09) от 27.03.2009, открытый конкурс № 36-10(09) от 22.10.2009, открытый аукцион № 38-114А(09) от 22.10.2009.

#### **Аудитории для проведения практических занятий**

*16 посадочных мест*

Стол преподавательский – 1 шт., стол для проведения занятий – 8 шт., стол угловой инженера – 1 шт., стол под приборы – 1 шт., стол двухъярусный для оборудования – 1 шт.,

кресло преподавательское – 4 шт., кресло – 16 шт., доска аудиторная – 2 шт., шкаф - витрина для документов – 1 шт., шкаф для одежды – 1 шт., шкаф общелабораторный – 1 шт., шкаф – 1 шт., жалюзи – 4 шт., плакаты в рамке – 12 шт., телефонный аппарат – 1 шт., комплекс мультимедийный – 1 шт., источник бесперебойного питания APC bySchneiderElectricBack-UPS ES 700VA – 1 шт., задвижка клиновая с выдвигаемым шпинделем Ду 100 – 1 шт., клапан предохранительный запорный ПКН-50 – 1 шт., клапан предохранительный сбросной ПСК-50 – 1 шт., клапан - отсекающий предохранительный ПКС-40М – 1 шт., устройство ограничения расхода газа УОРГ-50 – 1 шт., регулятор давления газа РДСК-50 – 1 шт., регулятор давления газа комбинированный РДНК-50 – 1 шт., регулятор давления газа прямооточный РДП-50 – 1 шт., фильтр газовый волосяной ФГ-50 – 1 шт., газорегуляторный пункт шкафной ГРПШ-1-2Н – 1 шт., газорегуляторная установка ГРУ-036М-07-2ПУ1 – 1 шт., пункт учета расхода газа ПУРГ-100 – 1 шт., компрессор СВ4/С-100.LB30А – 1 шт., установка предохранительных клапанов – 1 шт., компрессорная установка К6 – 1 шт., клапан предохранительный сбросной КПС-Н-1 – 1 шт., счетчик газовый бытовой СГБМ-1,6 – 1 шт., счетчик газовый бытовой Гранд-2,4 – 1 шт., задвижка газовая Ду 500 – 1 шт., газовая колонка BOSCH – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011, ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», открытый конкурс №4(09) от 27.03.2009, Открытый конкурс № 36-10(09) от 22.10.2009, Открытый аукцион № 38-114А(09) от 22.10.2009.

#### **Аудитории для проведения лабораторных занятий**

##### *15 посадочных мест*

Стол для проведения занятий – 5 шт., стол угловой инженера - 1шт., тумба подкатная - 1шт., кресло руководителя – 1 шт., стул – 26 шт., гардероб – 2 шт., шкаф для документации - 1шт., доска эмалевая передвижная NEBEL – 1 шт., жалюзи вертикальные – 4 шт., плакаты в рамке – 5 шт., телефон – 1 шт., стол лабораторный – 5 шт., тумба, подкатная металлическая – 5 шт., шкаф общелабораторный - 1шт., системный блок RamecStorm - 1шт., монитор ЖК SamsungSyncMaster 20" P2070 - 1шт., стенд магистрального нефтепровода с промежуточными насосными станциями – 1 шт., установка для испытаний радарного уровнемера – 1 шт., установка для исследования заполнения резервуаров – 1 шт., лабораторный стенд для снятия характеристик центробежных насосов – 1 шт., учебный стенд для проведения тренингов по балансировке и вибродиагностики – 1 шт., учебный стенд для проведения тренингов по центровке горизонтальных машин – 1 шт., система вибродиагностики VAST – 1 шт., дефектоскоп «Peleng» УДЗ-103ВД – 1 шт., вихретоковый дефектоскоп ВД-12НФМ – 1 шт. Оборудование и аппаратура для контроля технического состояния объектов нефти и газа - комплект состоящий: 1. Импульсный магнитный излучатель ИЛ100-30 – 1 шт., 2. Установка размагничивания ИЛ100-19-01 – 1 шт., 3. Ультразвуковой генератор ИЛ10-4,0 – 1 шт., 4. Универсальная ультразвуковая ванна ИЛ100-4, 5. Микроскоп МБС – 1 шт., 6. Микротвердомер ПТМ-3М., 8. Пирометр Raytek – 1 шт., 9. Портативный рефрактометр ECLIPSE – 1 шт., 10. Газоанализатор ИГМ-346 – 1 шт., 11. Индикатор адгезии ИА-1 – 1 шт., 12. Микроскоп Альтами МЕТ 1М., 13. Тепловизор HotFind-D - 1шт., 14. Электроразведочная аппаратура ЭРА МАКС – 1 шт., 15. Адгезиметр ИА1 – 1 шт., 16. Цифровая камера Nikon – 1 шт. Очистное устройство и комплектующие к устройству – 1 шт., очистной калибр, со встроенным сигнализатором местонахождения – 1 шт., очистной

калибр, без встроенного сигнализатора местонахождения – 1 шт., прибор, беспроводной акустический для поиска очистных устройств - 1шт., сигнализатор местонахождения очистных устройств - 1шт., устройство для холодной врезки отводов-ручное – 1 шт., инструмент режущий к устройствам холодной врезки – 1 шт., задвижка D250 – 1 шт., комплект образцов дыхательных клапанов резервуаров – 1 шт. Тренажерный комплекс «Автоматизированное рабочее место оператора нефтеперекачивающей станции и диспетчера районного диспетчерского пункта» - 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011, ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», открытый конкурс №4(09) от 27.03.2009, открытый конкурс № 36-10(09) от 22.10.2009, открытый аукцион № 38-114А(09) от 22.10.2009.

## **8.2. Помещения для самостоятельной работы:**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники», ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования», ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования», договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования», ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции», MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011, MicrosoftOpenLicense 49487710 от 20.12.2011, MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011, MicrosoftOffice 2010 Standard: MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012, MicrosoftOpenLicense 60853086 от 31.08.2012.

Kasperskyantivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места студентов, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional ГК №797-09/09 от 14.09.09 «На поставку компьютерного оборудования».

Операционная система Microsoft Windows 7 ProfessionalMicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007.

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для студентов (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для студентов (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для студентов (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная

«Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: MicrosoftOpenLicense 49379550 от 29.11.2011.

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010.

CorelDRAWGraphicsSuite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения».

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1.

CiscoPacketTracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО).

Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО).

Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMathStudio (свободно распространяемое ПО).

GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО).

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования:**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт., дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2010 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012).

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 60799400 от 20.08.2012).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional (Лицензионное соглашение MicrosoftOpenLicense 48358058 от 11.04.2011).

Microsoft Office 2007 Professional Plus (Лицензионное соглашение Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010).

Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity (Договор № Д810(223)-12/17 от 11.12.17).

**8.4. Лицензионное программное обеспечение:**

1. Microsoft Windows 8 Professional
2. Microsoft Office 2007 Standard
3. Microsoft Office 2010 Professional Plus