

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


Руководитель программы
аспирантуры
доцент Д.В. Мардашов

УТВЕРЖДАЮ


Декан
нефтегазового факультета
доцент Д.С. Тананыхин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ОСНОВЫ НАУЧНОГО ПОДХОДА К ИЗУЧЕНИЮ
НЕФТЯНЫХ ДИСПЕРСНЫХ СИСТЕМ

Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

Область науки:	2. Технические науки
Группа научных специальностей:	2.8. Недропользование и горные науки
Научная специальность:	2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Направленность (профиль):	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений
Отрасли науки:	Технические
Форма освоения программы аспирантуры:	Очная
Срок освоения программы аспирантуры:	4 года
Составитель:	к.т.н., доцент Д.В. Мардашов

Санкт-Петербург

Рабочая программа дисциплины «Основы научного подхода к изучению нефтяных дисперсных систем» составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, направленности (профилю) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений».

Составитель:



к.т.н., доцент Д.В. Мардашов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры разработки и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений «10» июня 2022 г., протокол № 19.

Рабочая программа согласована:

Декан факультета аспирантуры
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой
разработки и эксплуатации нефтяных и
газовых месторождений



к.т.н., доцент Д.В. Мардашов

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель изучения дисциплины:

– формирование у аспирантов профессиональной технической культуры; способности использовать в профессиональной деятельности приобретённую совокупность знаний, умений и навыков для обеспечения выполнения поставленных задач по определению физико-химических, реологических и технологических свойств нефтяных дисперсных систем (НДС).

– получение обучающимися знаний о НДС природного и техногенного происхождения; о физико-химических, реологических и технологических свойствах НДС и методах их исследования; о законах, определяющих свойства и устойчивость дисперсных систем для успешной профессиональной деятельности в нефтяной отрасли науки и производства.

Основные задачи дисциплины:

– получение общих представлений и приобретение практического опыта расчетов и навыков работы с лабораторным оборудованием, необходимых для определения условий образования и разрушения дисперсных систем, а также их свойств;

– формирование у обучающихся понимания практической значимости дисперсного строения нефти и связанных с этим трудностями, возникающими при добыче и транспортировке нефти, а также получение знаний о существующих методах борьбы со структурообразованием в НДС.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина является элективной и входит в состав составляющей «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.8.4. Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений, направленности (профилю) «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений» и изучается в 3 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

знать: методы и подходы к описанию и определению физико-химических и структурно-механических свойств нефтяных дисперсных систем с использованием современных методов исследования; знать классификацию дисперсных систем с твердой, жидкой и газообразной дисперсионной средой; законы, определяющие свойства и устойчивость нефтяных дисперсных систем; поверхностные взаимодействия в системах с развитой поверхностью; основные понятия физико-химических свойств нефтяных дисперсных систем, дисперсный состав и его влияние на структурно-механические свойства НДС, а также методы их измерения;

уметь: осуществлять научно-исследовательскую деятельность в нефтегазовой области с использованием современных методов исследования, применять методы и практические навыки экспериментального определения физико-химических и структурно-механических параметров процессов и интерпретировать результаты экспериментальных исследований; правильно давать квалификационную оценку нефтям с точки зрения их подготовки для переработки с получением ассортимента наиболее качественных товарных продуктов и побочных фракций с дальнейшим их рациональным использованием; оценивать структурно-механические свойства, влияющие на эксплуатационные характеристики машин и механизмов; учитывать взаимное влияние показателей качества и структурно-механических свойств на качество подготовки товарных нефтей и

нефтепродуктов; выполнять основные анализы по оценке качества и структурно-механических свойств нефтей, нефтяных фракций и товарных нефтепродуктов,

владеть навыками: навыками построения математических, физических и химических моделей при решении производственных задач; опытом планирования, постановки и обработки данных лабораторного и/или опытно-промышленного эксперимента; прогнозирования протекания технологического процесса при изменении внешних условий; методами исследования и расчета физико-химических и структурно-механических свойств НДС.

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

Критерии оценивания уровня владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины приведены в разделе 6 настоящей программы.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины «Основы научного подхода к изучению нефтяных дисперсных систем» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 36 академических часа, 1 зачётная единица.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		4
Аудиторные занятия, в том числе:	12	12
Лекции	4	4
Практические занятия	8	8
Самостоятельная работа аспирантов, в том числе	24	24
Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины	4	4
Выполнение индивидуального задания	20	20
Трудоемкость дисциплины	36	36
Вид промежуточной аттестации – дифференцированный зачет (ДЗ)	ДЗ	ДЗ
Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации		
ак. час.	36	36
зач. ед.	1	1

4.2. Содержание дисциплины

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

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование разделов	Виды занятий				
		Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа

1.	Нефть как коллоидная система и ее групповые компоненты (углеводороды и неуглеводородные соединения). Структурообразование в НДС. Поверхностные взаимодействия в НДС – системах с развитой поверхностью. Устойчивость НДС. Вязкость НДС	18	2	4	-	12
2.	Предмет исследования физико-химической механики НДС. Реология НДС	18	2	4	-	12
	Итого:	36	4	8	-	24

4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 2 темы, содержание которых направлено на изучение нефтяных дисперсных систем, их строение и природу, структурообразование нефтяных дисперсных систем, методов понижения поверхностного натяжения и адсорбции, реология нефтяных дисперсных систем.

Тема 1. Нефть как коллоидная система и ее групповые компоненты (углеводороды и неуглеводородные соединения). Структурообразование в НДС. Поверхностные взаимодействия в НДС – системах с развитой поверхностью. Устойчивость НДС. Вязкость НДС

Химический и углеводородный состав нефти (алканы, алкены, циклоалканы, арены). Структура и свойства. Фракционный состав нефти. Неуглеводородные гетероорганические соединения нефти (сера-, азот-, кислородсодержащие, смолоасфальтеновые вещества - САВ), состав и свойства. Представления о строении и природе нефтяных САВ. Микроэлементы. Нефтяные дисперсные системы (НДС) Дисперсная фаза и дисперсионная среда НДС. Характеристика межмолекулярного взаимодействия (ММВ) в НДС. Мальтены нефти. Строение, состав и свойства. Смолы, асфальтены, карбены, карбоиды. Строение, состав и свойства. Методы исследования структуры и свойств НДС.

Формирование и строение сложных структурных единиц (ССЕ) в НДС. Пространственные надмолекулярные структуры кристаллизационно-конденсационного и коагуляционного типов.

Поверхностное натяжение и адсорбция. Влияние молекулярно-поверхностного взаимодействия на коллоидные свойства НДС; механизм депрессорного эффекта. Понятие об адсорбционно-сольватном и граничном слоях.

Агрегативный и кинетический факторы устойчивости НДС. Концепция структурно-механического барьера. Методы исследования устойчивости НДС.

Ньютоновская и неньютоновская вязкости нефти и нефтепродуктов. Структурированные системы. Пластическое и псевдопластическое течение. Тиксотропия и дилатантность. Термодинамические аспекты течения НДС.

Самостоятельная работа.

Определение влияния ПАВ на поверхностные и реологические свойства нефтей. Определение стабильности нефтей различного типа и их смесей

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2]; дополнительная: [3-5].

Тема 2. Предмет исследования физико-химической механики НДС. Реология НДС

Применение методов физико-химической механики при изучении процессов добычи, транспортировки и переработки нефти и нефтепродуктов. Физические основы методов увеличения нефтеотдачи.

Основные понятия реологии. Реологические свойства нефтей и обратных водонефтяных эмульсий. Применение поверхностно-активных веществ для подавления аномалий вязкости пластовой нефти.

Самостоятельная работа.

Определение зависимости статического и динамического предельного напряжения сдвига от температуры. Расчет термодинамических параметров активации вязкого течения НДС.

Рекомендуемая литература:

основная: [1-2]; дополнительная: [3-5].

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины «Основы научного подхода к изучению нефтяных дисперсных систем» применяются:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

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 которых углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы аспиранта. На практических занятиях аспиранты делают краткие устные сообщения о результатах самостоятельной работы с последующим обсуждением при участии преподавателя.

Консультации (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

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

Самостоятельная работа аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Проведение текущего контроля успеваемости

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

- устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);
- участие аспиранта в дискуссиях по темам дисциплины (устный ответ).

6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости

Тема 1. «Нефть как коллоидная система и ее групповые компоненты (углеводороды и неуглеводородные соединения). Структурообразование в НДС. Поверхностные взаимодействия в НДС – системах с развитой поверхностью. Устойчивость НДС. Вязкость НДС»

1. Групповой углеводородный состав нефти: алканы, алкены, циклоалканы, арены. Строение и свойства.
2. Фракционный состав нефти и пределы выкипания бензиновой, керосиновой, дизельной фракций, мазута, вакуумно-газойлевой фракций и гудрона.
3. Распределение групповых углеводородов по фракциям в нефти.
4. Гетероатомные соединения нефти: серо-, азот-, кислородсодержащие, смолы, асфальтены и металлоорганические соединения.
5. Классификация нефтей: химическая и технологическая.
6. Что такое мицелла?
7. Какие нежелательные примеси в нефти присутствуют?
8. Вещества, входящие в состав смолисто-асфальтеновых фракций нефти, которые состоят из пиррольных фрагментов и комплексно связанных ванадия и никеля.
9. В каких фракциях нефти концентрируются асфальто-смолистые вещества?
10. Группы смолисто-асфальтеновых веществ.
11. Силы, действующие на единицу длины границы раздела и обуславливающие сокращение поверхности жидкости.
12. Как направлена сила поверхностного натяжения по отношению к поверхности жидкости?
13. Как называется явление увеличения концентрации растворенного вещества у поверхности раздела двух фаз (твердая фаза-жидкость, конденсированная фаза - газ) вследствие нескомпенсированности сил межмолекулярного взаимодействия на разделе фаз?
14. Высокодисперсные вещества с большой удельной поверхностью, на которой происходит адсорбция веществ из соприкасающихся с ней жидкостей.
15. Какое явление возникает, если молекулы жидкости взаимодействуют с молекулами твердого тела сильнее, чем между собой, и жидкость «растекается» по поверхности твёрдого тела?
16. Характерная особенность строения молекул практически всех поверхностно-активных веществ.
17. В каком интервале изменяются размеры коллоидных частиц?
18. Какие компоненты могут образовывать эмульсию?
19. Условия получения коллоидных систем.
20. Чем характеризуются агрегативная и кинетическая устойчивости дисперсных систем?
21. Как называется процесс разрушения коллоидных систем?
22. Чем обусловлено рассеивание света коллоидных частиц?
23. Свойства, позволяющие визуально отличить коллоидный раствор от

грубодисперсной системы.

24. От чего зависит осмотическое давление коллоидных растворов?
25. Что такое вязкость? Единицы измерения. Уравнение Ньютона для вязкости.
26. Различия между динамической, кинематической и условной вязкостями.
27. Методы измерения и расчета вязкости нефти и нефтепродуктов.
28. Ньютоновские и неньютоновские жидкости.
29. Кривые течения и вязкости. Различия. Методы построения.
30. Что такое тиксотропия и реопексия? Различия и методы определения.

Тема 2. «Предмет исследования физико-химической механики НДС. Реология НДС»

1. Виды предельного напряжения сдвига и методы определения.
2. Типы вискозиметров и принцип работы.
3. Из чего состоит сложная структурная единица?
4. Что такое эффект реопексии?
5. Стабилизирующие факторы асфальтеновой частицы.
6. Какие силы действуют между частицами асфальтенов в нефти?
7. Реологические уравнения ньютоновских и неньютоновских жидкостей.
8. Что такое модуль сдвига?
9. Закон Гука. Назначение и физический смысл.
10. Что такое реологическая кривая?
11. Что такое напряжение сдвига? Как определяется? Единицы измерения.
12. Зависимость вязкости от температуры и давления.

6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

Оценка **«зачтено»** за устный ответ ставится, если аспирант:

- 1) ориентируется в излагаемом материале, владеет базовой терминологией в объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, подкрепляет теоретические положения примерами;
- 3) умеет структурировать содержание ответа в соответствии с поставленным вопросом;
- 4) не допускает (или допускает немногочисленные негрубые) ошибки при анализе языковых фактов; способен исправить допущенные им ошибки при помощи уточняющих вопросов преподавателя.

6.4. Порядок проведения дифференцированного зачета

Дифференцированный зачет используется для оценки соответствия результатов освоения дисциплины аспирантом планируемым.

Дифференцированный зачет проводится в письменном виде. Для проведения дифференциального зачета формируются билеты по три вопроса в каждом.

6.5. Критерии и процедура оценивания результатов дифференцированного зачета

Оценки за ответы на вопросы выставляются, исходя из следующих критериев:

— **«отлично»**: если аспирант глубоко и прочно усвоил весь программный материал лекций и демонстрирует это в ответах, грамотно и по существу излагает материал, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; безошибочно находит решения заданий предусмотренных программой обучения;

— **«хорошо»**: если аспирант твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, допуская некоторые неточности в ответе на вопрос; уверенно находит решения заданий предусмотренных программой обучения;

— **«удовлетворительно»**: если аспирант поверхностно усвоил основной материал лекций, не знает деталей, допускает неточности, при ответе на вопрос; иногда находит решения заданий предусмотренных программой обучения;

— **«неудовлетворительно»**: если аспирант не знает значительной части программного материала, в задании допущены существенные ошибки; не умеет находить решения большинства заданий предусмотренных программой обучения.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

7.1. Основная литература

1. Ибрагимов Н.Г., Крупин С.В. Коллоидно-химические основы возникновения и удаления асфальто-смоло-парафиновых отложений при разработке нефтяных месторождений: учебное пособие – Казань: КГТУ, 2008. – 133 с.

<https://e.lanbook.com/book/13278>

2. Терзиян Т.В. Физическая и коллоидная химия: учебное пособие. Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2012 – 108 с.

<https://e.lanbook.com/book/98442>

7.2. Дополнительная литература

4. Крупин С.В., Трофимова Ф.А. Коллоидно-химические основы создания глинистых суспензий для нефтепромыслового дела: монография – Казань: КГТУ, 2010 – 411 с.

<https://e.lanbook.com/book/13279>

5. Дерягин Б. В. Адгезия - Москва, Ленинград: Издательство Академии Наук СССР, 1949. – 257 с.

<http://books.e-heritage.ru/book/10079864>

7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов;

— Индивидуальные задания по дисциплине.

7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».

2. Библиотека ГОСТов www.gostrf.com.

3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>

4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>

5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>

6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>,
<http://www.tehlit.ru/>.

7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

7.5. Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL»
<https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

7.6 Современные профессиональные базы данных:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>
- «Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

7.7 Информационные справочные системы:

1. Система ГАРАНТ: информационный правовой портал [Электронный ресурс]. – Электр.дан. <http://www.garant.ru/>
2. Консультант Плюс: справочно - поисковая система [Электронный ресурс]. – Электр.дан. www.consultant.ru/
3. ООО «Современные медиа-технологии в образовании и культуре». <http://www.informio.ru/>.
4. Программное обеспечение Норма CS «Горное дело и полезные ископаемые» <https://softmap.ru/normacs/normacs-gornoe-delo-i-poleznye-iskopaemye/>
5. Информационно-справочная система «Техэксперт: Базовые нормативные документы» <http://www.cntd.ru/>.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

Аудитория для проведения лекционных занятий: 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

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 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.