Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

|  |  |
| --- | --- |
|  | УТВЕРЖДАЮ  Проректор по учебно-методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.И. Могучев  «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. |

***Развитие техники и технологии транспорта и хранения нефти и газа (в т.ч. сжиженного)***

**Рабочая программа дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| Направление подготовки/ *Специальность* | *38.04.02 Менеджмент* |
| Направленность (профиль) программы/  *Специализация* | *Логистические технологии управления нефтегазовым бизнесом* |
| Уровень высшего образования | *Магистратура* |
| Форма обучения | *очная* |
| Год набора | *2025* |

Составитель*(и)*:

|  |
| --- |
| к.т.н, Дмитриева Т.В.  д.т.н, Гареев М.М.  к.т.н, Кирюшин О.В.  Прахова М.Ю. |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Часов по учебному плану | 180 | **Виды контроля в семестрах:**   |  | | --- | | Экзамен: семестр 2 | |
| в том числе: |  |
| контактная работа | 48 |
| самостоятельная работа | 96 |
| практическая подготовка | 0 |
| часов на контроль | 36 |

**Распределение часов дисциплины:**

|  |  |
| --- | --- |
| Семестр: | 2 |
| Вид занятий | Часы |
| Лекционные занятия | 20 |
| Практические занятия | 28 |
| Лабораторные работы |  |
| **Итого аудиторных часов** | **48** |
| Самостоятельная работа | 96 |
| Часы на контроль | 36 |
| **Итого академических часов** | **180** |
| **Общая трудоемкость в зачетных единицах** | **5** |

Уфа

2024

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1.** **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ** 3](#_Toc152604809)

[**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** 3](#_Toc152604810)

[**3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ** 3](#_Toc152604811)

[**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\*** 5](#_Toc152604812)

[**5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 10](#_Toc152604813)

[**5.1 Рекомендуемая литература** 10](#_Toc152604814)

[**5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства** 10](#_Toc152604815)

[**5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)** 10](#_Toc152604816)

[**6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ** 11](#_Toc152604817)

[**7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ** 12](#_Toc152604818)

[**8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ** 13](#_Toc152604819)

[**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ** 14](#_Toc152604820)

[**1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации** 14](#_Toc152604821)

[**1.2 Темы письменных работ** 14](#_Toc152604822)

[**1.3 Контрольные точки** 14](#_Toc152604823)

[**1.4 Другие объекты оценивания** 15](#_Toc152604824)

[**1.5 Самостоятельная работа обучающегося** 15](#_Toc152604825)

[**1.6 Шкала оценивания результата** 15](#_Toc152604826)

# 

# **ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |
| --- | --- |
| **Цель:** | Формирование знаний:   * о роли транспорта нефти и газа на различных этапах развития нефтегазовой отрасли; * об особенностях технологий, конструкций и выполняемых задач различных видов транспорта нефти, газа, нефтепродуктов для наиболее эффективного их применения; * о совершенствовании способов и конструкций для хранения нефти, нефтепродуктов, газа.о физико-химической характеристике углеводородного сырья; * способность участвовать в управлении технологическими процессами приема, перекачки и поставок нефти с учетом утвержденных технологических карт режимов работы нефтепроводов; * способность осуществлять контроль технического состояния нефтепроводов, резервуаров и основного технологического оборудования; * способность участвовать в организации и ведения достоверного учета количества и качества принимаемой, транспортируемой и сдаваемой нефти; * способность в обеспечении своевременной выдачи информации о движении нефти в штатных и нештатных ситуациях, необходимой для принятия оперативных решений; * об основных цифровых технологиях, используемых в современных АСУТП транспортировки и хранения нефти и газа: технологиях цифровой обработки измерительной информации, передачи на расстояние, использования в SCADA-системах, системах улучшенного управления, в «цифровых двойниках» предприятия; – об основных принципах построения современных систем автоматизации и управления; * основных понятиях теории автоматического управления; * используемых в нефтегазовой промышленности средствах измерения основных технологических параметров и технических средствах автоматизации; * объеме автоматизации и особенностях построения систем автоматизации основных объектов транспорта, хранения и распределения нефти и газа, в том числе сжиженного. |

# **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.О Развитие техники и технологии транспорта и хранения нефти и газа (в т.ч. сжиженного) относится к обязательной части Блока 1.

# **3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

| **Код и наименование компетенции выпускника** | **Код и наименование индикатора достижения компетенций** | **Планируемые результаты обучения по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-4 - Способен осуществлять технологическое сопровождение планирования потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли | ПК-4.2 - Знает технологию транспорта, хранения, распределения углеводородного сырья | Знать:   * основные этапы развития и перспективы нефтяной и газовой промышленности России; * особенности технологий и технических средств различных видов транспорта нефти, газа, нефтепродуктов для выполнения определенных задач нефтегазовой отрасли; * совершенствование способов хранения нефти, нефтепродуктов и газа на различных исторических этапах; * современные конструкции и оборудование для транспорта и хранения СПГ.; * свойства и классификацию товарных нефтей; * насосы для перекачки нефти и нефтепродуктов; * основы технологических расчетов трубопроводов при стационарном режиме; * вопросы оптимизации режимов работы трубопровода; * пути уменьшения энергозатрат на перекачку; * защиту трубопроводов от перегрузок по давлению; * основные требования отраслевых нормативных документов для диспетчерских служб; * единую автоматизированную систему управления технологическим процессом транспорта нефти; * карты технологических режимов работы магистральных трубопроводов. * порядок организации и средства связи диспетчерских служб; * основные термины и определения из области цифровых технологий, используемые в современных системах управления, виды технологий обработки и передачи информации, принципы построения современных систем управления АСУТП, АСУП, SCADA-систем, систем улучшенного управления, "цифровых двойников» предприятий; * задачи управления технологическими процессами; * основные виды систем автоматизации и их функции; * основные понятия теории автоматического управления (виды автоматических систем, принципы регулирования, законы регулирования, качество регулирования); * основные понятия метрологии технических измерений; * методы и средства измерения основных технологических параметров; * принципы преобразования и передачи информации в системах автоматизации и управления; * основные логические операции, используемые в системах автоматического управления; * назначение, принцип действия и область применения основных видов технических средств автоматизации; * объем автоматизации основных объектов транспорта, хранения н распределения нефти и газа, в том числе сжиженного;   Уметь:   * анализировать, обобщать информацию в области транспорта и хранения нефти, газа, нефтепродуктов; * осуществлять выбор наиболее эффективного способа транспорта нефти, нефтепродуктов, газа; * осуществлять выбор наиболее эффективных конструкций и технических средств для транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов, газа; * осуществлять пуск, вывод нефтепровода на режим и остановку в соответствии с требованиями нормативных документов; * управлять технологическим процессом перекачки по магистральным трубопроводам на разных уровнях (МДП, РДП, ТДП, ЦДП) в соответствии с должностными инструкциями; * управлять технологическим участком магистрального трубопровода при возникновении нештатных ситуаций; * пользоваться системами диспетчерского контроля и управления (СДКУ), * и автоматического регулирования режимами перекачки (САР); * вести оперативный учет количества и осуществлять контроль качества принимаемой, перекачиваемой и сдаваемой нефти; * разрабатывать проекты для SCADA-систем, работать с ОРС-интерфейсом, формировать сообщения в соответствии с протоколами промышленных сетей.   Владеть:   * программным обеспечением, используемым в АСУТП (SCADA, CASE, RAD, серверы и клиенты ОРС и сетей); * определять необходимый объем автоматизации (основные параметры контроля, управления, сигнализации и блокировки) основных технологических процессов и объектов отрасли; * выбирать необходимые средства измерения и технические средства автоматизации для конкретного технологического объекта; * оценивать точность измерений для конкретной измерительной задачи. |

# **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ\***

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Номер и наименование тем и/или разделов/тем** | **Содержание дисциплины** | | **Объем дисциплины**  **(академические часы)** | | | | |
| **Контактная работа** | | | | **СРО** |
| **ЗЛТ** | | **ПЗ** | **ЛР** |
| Тема 1. История зарождения и становления нефтяного и газового дела в России и мире | Первые способы транспорта нефти, становление водного, железнодорожного, трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 2. История развития трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов (ХХ – начало ХХI вв). | Исторические этапы развития трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов. Особенности технологий сооружения объектов крупнейших нефтепроводных систем ПАО «Транснефть» на современном этапе. Совершенствование конструкций и оборудования резервуаров для нефти и нефтепродуктов. | | 1 | | 1 |  | 6 |
| Тема 3. История развития трубопроводного транспорта газа (ХХ – начало ХХI вв). | Исторические аспекты развития трубопроводного транспорта природного газа. Совершенствование технологий, техники, оборудования для строительства и эксплуатации трубопроводных систем. Особенности современных газопроводных систем России и перспективы их развития. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 4. Развитие технологий и технических средств для транспорта и хранения СПГ | Развитие производства СПГ. Особенности резервуаров для хранения СПГ. Совершенствование конструкций танкеров СПГ. | |  | | 2 |  | 6 |
| Тема 5. История развития водного, железнодорожного и автомобильного видов транспорта нефти, нефтепродуктов и газа в России и за рубежом. | Совершенствование технологий и технических средств водного железнодорожного и автомобильного видов транспорта нефти, нефтепродуктов и газа. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 6. Управление приемом, транспортировкой и поставками нефти и газа | Организация диспетчерского контроля и управления магистральными нефтепроводами и нефтепродуктопроводами в ПАО «Транснефть». ЦДП, ТДП, РДП, МДП. Задачи диспетчерских служб различных уровней управления и порядок взаимодействия между ними. Техническая документация диспетчерских служб. Оперативная документация диспетчерских служб. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 7.  Математические модели элементов магистраль-ного газонефтепровода | Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Понятие расхода. Средняя скорость движения жидкости по трубопроводу. Число Рейнольдса. Режимы течения жидкости в трубах. Потери напора в трубопроводе. Гидравлический уклон. Математическое и графическое представление характеристики простого трубопровода. Трубопроводы с лупингами (резервными нитками) и вставками. Перевальная точка. Расчетная длина трубопровода. Трубопроводы со сбросами и подкачками. Особенности гидравлического расчета трубопровода при последовательной перекачке разносортных нефтей и нефтепродуктов. Технологические ограничения на режимы работы линейной части трубопровода. Основные и подпорные насосы магистральных нефтепроводов. Характеристики центробежных насосов. Кавитационная характеристика центробежного насоса. Последовательное и параллельное соединение центробежных насосов. Характеристики приводов насосов и их математическое представление. Технологические ограничения на режимы работы насосных агрегатов. Совмещенная характеристика трубопроводов и насосных станций. Графический и математический методы определения напоров и подпоров насосных станций нефтепровода. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 8. Основные задачи и методы регулирования на НПС | Задачи регулирования на НПС. Способы и методы регулирования режимов работы магистрального нефтепровода. Использование насосов с пред включёнными колесами. Отключение насосных агрегатов и насосных станций. Регулирование обрезкой колес насосов. Регулирование дросселированием потока. Регулирование перепуском потока нефти. Регулирование при различных схемах соединения насосов. Использование подключенных резервуаров. Регулирование режима выбором величины и пункта сброса при последовательной перекачке разносортных нефтей и нефтепродуктов. Регулирование режимов работы насосов изменением частоты вращения ротора насоса. Регулирование с помощью муфт. Высокооборотные насосы с регулируемым приводом. Регулируемый электропривод. Дизельные и газотурбинные установки.  Технологические режимы перекачки нефти на МН. Факторы, влияющие на работу МН. Основные правила вывода МН на режим и остановки МН. | |  | | 2 |  | 6 |
| Тема 9. Рациональные режимы работы магистрального газонефтепровода | Постановка задачи. Выбор рациональных режимов при фиксированной расстановке сменных роторов насосов. Рациональная расстановка сменных роторов на НПС. Нормативно-технологические и фактические параметры работы МН и НПС. Организация контроля за нормативными параметрами работы МН и НПС. Система тарифов на электроэнергию и ее влияние на выбор режимов работы нефтепровода. Технологические карты защит МН. Карты технологических режимов работы нефтепроводов. Плановые технологические режимы МН. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 10. Методы обнаружения возможных мест утечек нефти и газа из технологического и (или) магистрального газонефтепровода | Методы обнаружения аварий нефтепроводов. Методы и средства определения места аварий, несанкционированных врезок и утечек на технологических и магистральных нефте- и нефтепродуктопроводах. Определение количества разлитого продукта при утечках и авариях трубопроводов. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 11. Организация учета нефти и газа в системе магистральных газонефтепроводов | Порядок проведения учетных операций в системе магистральных нефтепроводов. Учет количества и определение показателей качества нефти. Системы измерений количества и показателей качества нефти (СИКН). Схема нормальных (технологических) грузопотоков нефти. Инвентаризация нефти на предприятиях магистральных нефтепроводов. Составление исполнительных балансов. Порядок учета нефти при резервной схеме учета и причины перехода на резервную схему учета. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 12. Контроль, восстановление и улучшение гидравлических характеристик газонефтепроводов | Основные причины ухудшения гидравлических характеристик нефтепроводов. Методы и средства контроля гидравлического состояния трубопроводов. Способы восстановления гидравлических характеристик (удаление скоплений воздуха, воды, парафина, мех примесей и др.). Применение химических реагентов при трубопроводном транспорте нефти и нефтепродуктов. | |  | | 1 |  | 6 |
| Тема 13. Распределенные системы управления | Основные термины и определения из области цифровых технологий, используемые в системах управления. Основные принципы построения систем управления. Место цифровых технологий в АСУТП и АСУП. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 14. Компьютерные информационно-управляющие системы | Виды специализированного ПО: SCADA, CASE, RAD, серверы и др. Практикум по разработке проектов с использованием данного ПО. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 15. Промышленные сети | Требования к промышленным сетям передачи данных, предъявляемые предприятиями транспорта и хранения нефти и газа. Виды цифровых технологий передачи данных. Основные аспекты построения промышленных сетей. Обзор современных открытых сетевых технологий, в том числе беспроводных. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 16. Системы улучшенного управления | СУУТП (Системы улучшенного управления технологическим процессом), APC-системы (Advanced Process Control): цели, решаемые задачи, сферы применения, выгоды от их использования | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 17. Цифровые двойники | Понятие «цифрового двойника», структура, назначение, решаемые задачи. Виды моделей, используемых в «цифровых двойниках», проблемы получения моделей, структурная и параметрическая идентификация, программная реализация. | |  | | 2 |  | 6 |
| Тема 18. Основные виды систем автоматизации, их функции | Понятие автоматизации производственного процесса. Контроль, регулирование, управление. Этапы развития систем автоматизации. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 19. Основы теории автоматического управления | История развития автоматизации. Основные понятия ТАУ. Принципы регулирования. Типовые законы регулирования и их характеристики. Оценка качества АСР. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 20. Метрологические основы технических измерений | Понятие величины. Классификация величин. Понятие измерения. Общие сведения об измерениях, их классификация. Средства измерения, их виды. Основные метрологические характеристики СИ. Погрешности измерений. Погрешности средств измерений. Общие сведения о Государственной системе приборов (ГСП). | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 21. Измерение основных технологических параметров | Измерение температуры. Измерение давления. Измерение уровня. Измерение расхода | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 22. Системы обеспечения безопасности. Исполнительные устройства | Уровни предотвращения опасных событий и минимизации их последствий. Обеспечение безопасности на полевом уровне (уровне технологического объекта). Системы противоаварийной защиты (СПАЗ). Исполнительные устройства | |  | | 1 |  | 6 |
| Тема 23. Преобразование и передача информации в системах автоматизации | Общие сведения о передаче информации в СА. Преобразование сообщений для передачи по каналам связи. Кодирование сообщений. Преобразователи сообщения в код. | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 24. Микропроцессорные устройства автоматики | Логические переменные и основные операции над ними. Реализация логических операций элементами цифровой техники. Аналого-цифровое и цифроаналоговое преобразование. Основные элементы цифровых устройств. Микропроцессоры, микропроцессорные системы, программируемые логические контроллеры. Способы передачи цифровой информации | | 1 | | 1 |  | 3 |
| Тема 25. Автоматизация основных объектов транспорта, хранения и распределения нефти и газа (в том числе сжиженного) | Автоматизация нефтеперекачивающих станций. Автоматизация линейной части. Системы защиты от коррозии. Автоматизация резервуарных парков. Системы коммерческого учета нефти. Автоматизация компрессорных станций. Автоматизация систем газораспределения. Системы автоматизации в транспорте СПГ. | | 1 | | 1 |  | 6 |
| **Контроль:** | | | | | | | **36** |
| **Всего по дисциплине:** | | **20** | | **28** | | **0** | **96** |

\*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

# **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **5.1 Рекомендуемая литература**

|  |  |
| --- | --- |
| **Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)** | **Электронные ресурсы** |
| Каналин, В. Г. Справочник геолога нефтегазоразведки: нефтегазопромысловая геология и гидрогеология : учебное пособие / В. Г. Каналин. - 2-е изд., доп. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. - 416 с. - ISBN 978-5-9729-0458-7. | <https://znanium.com/catalog/product/1168594> |
| Коробейников, А. Ф. Прогнозирование и поиски месторождений полезных ископаемых: учебник / А. Ф. Коробейников. — 2-е изд. — Томск: ТПУ, 2012. — 255 с. — ISBN 978-5-4387-0175-0 | <https://e.lanbook.com/book/10312> |
| Жильцов, А. С. Оборудование и эксплуатация нефтебаз и АЗС : 2019-08-27 / А. С. Жильцов. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2017. — 150 с. | <https://e.lanbook.com/book/123401> |
| Тебекин, А. В. Логистика : учебник / А. В. Тебекин. — Москва: Дашков и К, 2021. — 356 с. | <https://e.lanbook.com/book/229421> |

## 

## **5.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства**

|  |
| --- |
| - 7-Zip |
| - LibreOffice |
| - ОС Альт образование 10 |

## **5.3 Перечень информационных справочных систем (ИСС) и современных профессиональных баз данных (СПБД)**

|  |  |
| --- | --- |
| **№** | **Наименование СПБД/ ИСС** |
| 1. | Электронная библиотека Grebennikon.ru – [www.grebennikon.ru](http://www.grebennikon.ru) |
| 2. | Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru |
| 3. | Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru |
| 4. | База данных ПОЛПРЕД Справочники – [www.polpred.com](http://www.polpred.com) |
| 5. | База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary  [www.oecd-ilibrary.org](http://www.oecd-ilibrary.org) |
| 6. | Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.consultant.ru) |
| 7. | Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru) |
| 8. | Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс  СПбГЭУ или www.kodeks.ru) |
| 9. | Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru |
| 10. | Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru |
| 11. | Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – [www.znanium.com](http://www.znanium.com) |
| 12. | Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru |

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

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ) групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Помещения оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименование учебных аудиторий, перечень** | **Адрес (местоположение) учебных аудиторий** |
| Ауд. 302 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест; доска меловая 1 шт.; тумба; Компьютер Intel i3 2100 3.1/2Gb/500 Gb - 1шт., Проектор цифровой Acer X1240 - 1 шт., Акустическая система - 2 шт., Экран Projecta Compact 153[200 см с эл\привод. - 1 шт., Микшер-усилитель (JPA-1120A) 120 Вт/100 В - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н |
| Ауд. 404 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 36 посадочных мест; доска меловая 1 шт.; тумба; Компьютер Athlon 64 x2 4400 2.3/4Gb./150Gb - 1шт., Мультимедийный проектор Optoma EX-632 - 1 шт., Экран с электроприводом, DRAPER 120 185х244 - 1 шт., Колонки Hi-Fi PRO MASK6T-W (2шт.) - 1 шт. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н |
| Ауд. 307 Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа и занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), оборудована мультимедийным комплексом. Специализированная мебель и оборудование: Учебная мебель на 48 посадочных мест; доска меловая - 1 шт.; тумба - 1 шт.; Компьютер Athlon 64 x2 4400 2.3/4Gb./150Gb - 1 шт., Проектор NEC NP610 - 1 шт., Звуковой к-т (микшер-усилитель Apart Concept+ микрофон BEHRINGER) - 1 шт., Громкоговоритель 2-полосной Hi-Fi PRO MASKGT-W - 2 шт., Экран проекционный Projecta Compact Electrol 153x200 cм MATTE White S Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: мультимедийные приложения к лекционным курсам и практическим занятиям, интерактивные учебно-наглядные пособия. | 196084, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 103, лит. А, пом. 1Н, 2Н |

# **7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к изучению дисциплины, обучающемуся необходимо ознакомиться со следующими документами:

* учебно-методической документацией;
* локальными нормативными актами, регламентирующими основные вопросы организации и осуществления образовательной деятельности, в том числе регламентирующие порядок проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся;
* графиком консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава.

Уровень и глубина освоения дисциплины определяются активной и систематической работой обучающихся на лекционных занятиях, занятиях семинарского типа, выполнением самостоятельной работы, в том числе в части выделения наиболее значимых и актуальных проблем для дальнейшего изучения. Особым условием качественного освоения дисциплины является эффективная организация труда, позволяющая распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком учебного процесса.

При подготовке к учебным занятиям обучающимся предоставляется возможность посещения консультаций сотрудников профессорско-преподавательского состава СПбГЭУ согласно расписанию, установленному в графике консультаций.

Аудиторная и внеаудиторная работа обучающихся должна быть направлена на формирование:

* фундаментальных основ мировоззрения обучающихся и естественнонаучного познания;
* базисных знаний, соответствующих направлению подготовки и заявленной профессиональной области, формирующих целевую и профессиональную основу для подготовки кадров;
* профессиональных компетенций ориентированных на удовлетворение потребностей рынка труда;
* индивидуальной траектории посредством освоения уникального набора профессиональных компетенций дополняющих компетентностную модель обучающегося, за счет ориентации на конкретные профессиональные специализированные области знаний, определяемые представителями рынка труда;
* метанавыков обучающихся, таких как: командная работа и лидерство, анализ данных, цифровые навыки, разработка и реализация проектов, межкультурное взаимодействие.

# **8. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья. Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

# 

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

## **1.1 Контрольные вопросы и задания к промежуточной аттестации**

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | История зарождения и становления нефтяного и газового дела в России и мире |
| 2 | История развития трубопроводного транспорта нефти и нефтепродуктов (ХХ – начало ХХI вв). |
| 3 | История развития трубопроводного транспорта газа (ХХ – начало ХХI вв). |
| 4 | Развитие технологий и технических средств для транспорта и хранения СПГ |
| 5 | История развития водного, железнодорожного и автомобильного видов транспорта нефти, нефтепродуктов и газа в России и за рубежом |
| 6 | Основные задачи и методы регулирования на НПС |
| 7 | Рациональные режимы работы магистрального газонефтепровода |
| 8 | Методы обнаружения возможных мест утечек нефти и газа из технологического и (или) магистрального газонефтепровода |
| 9 | Организация учета нефти и газа в системе магистральных газонефтепроводов |
| 10 | Контроль, восстановление и улучшение гидравлических характеристик газонефтепроводов |
| 11 | Распределенные системы управления |
| 12 | Компьютерные информационно-управляющие системы |
| 13 | Промышленные сети |
| 14 | Системы улучшенного управления |
| 15 | Цифровые двойники |
| 16 | Основные виды систем автоматизации, их функции |
| 17 | Основы теории автоматического управления |
| 18 | Метрологические основы технических измерений |
| 19 | Измерение основных технологических параметров |
| 20 | Системы обеспечения безопасности. Исполнительные устройства |
| 21 | Измерение основных технологических параметров |
| 22 | Системы обеспечения безопасности. Исполнительные устройства |
| 23 | Преобразование и передача информации в системах автоматизации |
| 24 | Микропроцессорные устройства автоматики |
| 25 | Автоматизация основных объектов транспорта, хранения и распределения нефти и газа (в том числе сжиженного) |

## **1.2 Темы письменных работ**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.3 Контрольные точки**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Номер контрольной точки** | **Тип контрольной точки** | **Способ проведения** | **Номера тем** |
| 1 | Контрольное тестирование | с помощью технических средств и информационных систем | 1-12 |
| 2 | Контрольное тестирование | с помощью технических средств и информационных систем | 13-25 |
| 3 | Текущий контроль | с помощью технических средств и информационных систем | 1-25 |

## **1.4 Другие объекты оценивания**

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рабочей программой дисциплины не предусмотрено. |

## **1.5 Самостоятельная работа обучающегося**

|  |  |
| --- | --- |
| **Наименования самостоятельной работы** | **Номера тем** |
| Выполнение расчетных, аналитических, расчетно-графических и др. заданий | 1-25 |
| Работа с аналитическими базами данных, нормативными документами, справочной литературой | 1-25 |
| Подготовка к лекционным и практическим занятиям | 1-25 |
| Подготовка к экзамену | 1-25 |

## **1.6 Шкала оценивания результата**

Шкалы оценивания и процедуры оценивания результатов обучения **по дисциплине** регламентируются Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования и Положением о балльно-рейтинговой системе.

Для оценки сформированности результатов обучения по дисциплине используется **балльно-рейтинговая система успеваемости обучающихся**:

Формой итогового контроля по дисциплине является экзамен (или дифференцированный зачет), итоговая оценка формируется в соответствии со шкалой, приведенной ниже в таблице:

|  |  |
| --- | --- |
| Баллы | Оценка |
| <=54 | неудовлетворительно |
| 55-69 | удовлетворительно |
| 70-84 | хорошо |
| >=85 | отлично |

**Шкала оценивания результата**

|  |  |
| --- | --- |
| 2 (балл до 54) | Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены.  Демонстрируется первичное восприятие материала. Работа незакончена и /или это плагиат. |
| 3 (балл 55-69) | Демонстрирует частичное понимание проблемы. Большинство требований, предъявляемых, к заданию выполнены.  Владение элементами заданного материала. В основном выполненный материал понятен и носит целостный характер. |
| 4 (балл 70-84) | Демонстрирует значительное понимание проблемы обозначенной дисциплиной. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Содержание выполненных заданий раскрыто и рассмотрено с разных точек зрения. |
| 5 (балл 85-100) | Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены.  Продемонстрировано уверенное владение материалом дисциплины. Выполненные задания носят целостных характер, выполнены в полном объеме, структурированы, представлены различные точки зрения, продемонстрирован творческий подход. |