

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП 21.04.01

Нефтегазовое дело

<u>Гульков А.Н.</u> (Ф.И.О. рук. ОП)

06 2018 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Заведующий кафедрой

Нефтегазового дела и нефтехимии

(название кафедры)

<u>Гульков А.Н.</u> (ф.И.О. зав. каф.) 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса

Направление подготовки: 21.04.01 «Нефтегазовое дело»
Программа магистратуры «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья»

Форма подготовки: очная

Курс $\underline{\langle 2 \rangle}$, семестр- $\underline{\langle 3 \rangle}$

лекции – <u>«18»</u> час.

практические занятия – «18» час.

лабораторные работы – «18» час.

в том числе с использованием MAO – лекц. «-» практ. «10» лаб. «18» час.

всего часов аудиторной нагрузки - «36» час.

в том числе с использованием MAO - «28» час.

самостоятельная работа - «72» час.

в том числе на подготовку к экзамену – «-» час.

контрольные работы (количество) - «1»

курсовая работа / курсовой проект «-» семестр

зачет - «3» семестр

экзамен - «-» семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело, уровня высшего образования (магистратура), введенного в действие приказом ректора ДВФУ от 18.02.2016 № 12-13-235

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры нефтегазового дела и нефтехимии 26.06.2018 г., протокол № 16 .

Зав. кафедрой: д.т.н., профессор Гульков А.Н.

Составитель:-

Оборотная сторона титульного листа РПУД

I. Рабочая программа пеј	ресмотрена на заседании ка	федры:
Протокол от «»	20 г. № _	
Заведующий кафедрой		
	(подпись)	(А.Н. Гульков)
П. Рабочая программа пе	ересмотрена на заседании ка	афедры:
Протокол от «»	20 г. №	
	(подпись)	(А.Н. Гульков)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «СИСТЕМЫ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ЭКСПЛУАТАЦИИ ОБЪЕКТОВ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению 21.04.01 Нефтегазовое подготовки дело, магистерская программа «Инновационные технологии В системах транспорта И хранения углеводородного сырья» и входит в вариативную часть дисциплин по выбору Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана (Б1.В.ДВ 2.1).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 108 часов (3 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лабораторные работы (18 часов), практические занятия (18 часов) и самостоятельная работа студента (72 часа). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма контроля по дисциплине – зачет.

Данная дисциплина логически связана с другими дисциплинами образовательной программы, такими как: «Управление проектами строительства объектов транспорта и хранения углеводородного сырья», «Моделирование в задачах нефтегазовой отрасли».

Целью дисциплины является формирование у студентов знаний современных систем автоматизированного проектирования объектов в нефтегазовой отрасли, а также практических навыков работы с данными системами.

Задачи дисциплины:

- 1. Формирование у студента четких и целостных представлений о концепции BIM (информационного моделирования сооружений).
- 2. Формирование у студента практических навыков работы в программном продукте Matlab Simulink.
- 3. Формирование у студента практических навыков работы в системе автоматизированного проектирования Autodesk Plant 3D.

Для успешного изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

• способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;

• способность разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований.

Планируемые результаты обучения по данной дисциплине (знания, умения, владения), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, характеризуют этапы формирования следующих компетенций:

Код и формулировка		Этапы формирования компетенции
компетенции ПК-4 - способность использовать профессиональные	Знает	Основные методы компьютерного математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли
программные комплексы в области математического моделирования технологических	Умеет	Создавать математические модели основных технологических процессов, связанных с подготовкой и транспортировкой нефти и нефтепродуктов
процессов и объектов	Владеет	Методами математического моделирования программного пакета Matlab Simulink
	Знает	Функционал программного продукта Autodesk Plant 3D
ПК-8 - способность использовать автоматизированные системы проектирования	Умеет	Создавать информационную модель технологического процесса согласно концепции BIM
	Владеет	Инструментарием 3D моделирования и информационного проектирования, реализованного в программном продукте Autodesk Plant 3D
ПК-9 способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств	Знает	Отраслевые требования норм проектирования магистральных нефтепроводов и газопроводов, в частности: РД-91.020.00-КТН-149-06 Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС; РД-91.020.00-КТН-335-06 Нормы проектирования нефтеперекачивающих станций; РД-91.010.30-КТН-170-06 Технические требования к проектной документации для строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта объектов магистральных нефтепроводов
автоматизации процессов	Умеет	Формализовывать технические и технологические требования в виде технической документации, в соответствии с отраслевыми стандартами.

	Владеет	Инструментарием программного продукта Autodesk Plant 3D, позволяющим автоматически получать технические чертежи и спецификации из информационной модели технологического объекта проектирования
ПК-19 - способность управлять сложными технологическими	Знает	Концепцию и архитектуру систем автоматического управления техническими системами.
комплексами (автоматизированными	Умеет	Выполнять функцию диспетчера технологического процесса
промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях неопределенности и многокритериальности	Владеет	Навыками многовариантного проектирования и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев.
	Знает	Перспективные направления в области развития систем автоматизированного проектирования
ПК-22 - способность применять инновационные методы	Умеет	Применять полученные знания для выработки предложений по повышению эффективности технологических процессов
для решения производственных задач	Владеет	Навыками компьютерного моделирования и информационного проектирования, позволяющие давать оценку эффективности принятых проектных решений

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: анализ конкретных ситуаций; семинар - круглый стол.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (- / 9 часов)

- **Тема 1.** Основы автоматизации технологических процессов в нефтегазовой отрасли. Основные понятия и термины (- / 3 час.)
- **Тема 2.** Обзор современных систем автоматизированного проектирования в нефтегазовой отрасли (- / 2 час)
- **Тема 3.** Системы контроля и диспетчеризации на объектах нефтегазового комплекса (- / 4 час)

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18 / 20 час.)

Занятие 1. Разработка модели системы автоматического управления уровнем в резервуаре. (6 / 7 час.)

- 1. Создание модели системы автоматического управления уровнем в резервуаре. Типы резервуаров: PBC-5000; PBC-10000; PBC-20000.
- 2. Анализ работы модели.
- 3. Разработка мнемосхемы системы автоматического управления уровнем в резервуаре со спецификацией полевого оборудования (датчики; исполнительные устройства и пр.).

Занятие 2. Разработка модели системы газовой защиты машинного зала нефтеперекачивающей станции. (6 / 7 час.)

- 1. Создание модели системы автоматического управления газовой защиты машинного зала нефтеперекачивающей станции с использованием релейных принципов управления.
- 2. Анализ работы модели для различных аварийных ситуаций.
- 3. Разработка мнемосхемы системы автоматического управления газовой защиты машинного зала нефтеперекачивающей станции. Создание спецификации полевого оборудования.

Занятие 3. Изучение концепции *BIM* (информационного моделирования сооружений). (6 / 6 час.)

- 1. Введение в технологию информационного моделирования сооружений. Обзор программных продуктов, реализующих концепцию ВІМ.
- 2. Изучение нормативных документов по разработке проектной документации.
- 3. Изучение и подбор нормативных документов (ГОСТов) на трубы и трубопроводную арматуру, используемую при разработке индивидуального проекта технологического объекта нефтегазовой отрасли.

Лабораторные работы (18 / 10 час.)

Лабораторная работа №1. Введение в систему автоматизированного проектирования Autodesk Plant 3D. (2/2 час.)

- 1. Изучение интерфейса программы Autodesk Plant 3D.
- 2. Работа с рабочими пространствами и палитрами инструментов.
- 3. Создание проекта.

Лабораторная работа №2. Создание технологической схемы (схемы P&ID) в программе Plant 3D. (2 / 1 час.)

- 1. Добавление оборудования в чертёж.
- 2. Штуцеры в оборудовании.
- 3. Добавление КИПиА в чертёж.
- 4. Межстраничное соединение.
- 5. Создание пользовательских компонентов Р&ID.

Лабораторная работа №3. Свойства компонентов Р&ID, аннотирование чертежей. (2 / 1 час.)

- 1. Создание пользовательских свойств компонентов Р&ID.
- 2. Аннотирование компонентов схемы технологического чертежа.
- 3. Настройка идентификаторов.
- 4. Работа со списками.

Лабораторная работа №4. Трёхмерное моделирование в программе Autodesk Plant 3D. (2 / 1 час.)

- 1. Создание оборудования (с использованием параметрических шаблонов, из объектов Autocad, путём импорта из других приложений).
- 2. Добавление и редактирование штуцеров.
- 3. Создание пользовательского оборудования в библиотеке оборудования.

Лабораторная работа №5. Трассировка труб при подготовке трёхмерной модели. (4 / 2 час.)

- 1. Трассировка труб вручную.
- 2. Автоматическая трассировка.
- 3. Трассировка с помощью компаса.
- 4. Трубы по линии.
- 5. Использование данных схем P&ID.
- 6. Использование гнутых труб.
- 7. Редактирование трубопровода.
- 8. Использование сварных врезок.
- 9. Создание монтажного сварного шва.

Лабораторная работа №6. Изометрические и двумерные чертежи. (2 /1 час.)

- 1. Создание двумерных чертежей.
- 2. Редактирование двумерных чертежей.

Лабораторная работа №7. Редактор каталогов и миникаталогов. (2 / 1 час.)

- 1. Создание и редактирование миникаталогов.
- 2. Обновление миникаталогов из каталогов.
- 3. Редактирование полей полного описания.
- 4. Использование труб фиксированной длины.
- 5. Редактирование размеров каталожных компонентов.

- 6. Настройка ответвлений.
- 7. Правила подключения деталей трубопровода.

Лабораторная работа №8. Изометрические и двумерные чертежи. (2 / 1 час.)

1. Генератор отчетов Report Creator.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

$N_{\underline{0}}$	Контролир	Коды и этапы		Контролир Коды и этапы Оценочные средства			едства
п/п	уемые	формирования		текущі	ий контроль	промежуточная	
	темы	комп	етенций			аттестация	
	дисциплин						
	Ы						
1.	Тема	ПК-4	Знает	ПР-6	(практическая	Балльно-	
	практическ		Умеет	работа)		рейтинговая	
	ого занятия		Владеет			система	
	1,2		Знает	ПР-6	(практическая	Балльно-	
		ПК-9	Умеет	работа)		рейтинговая	
			Владеет			система	
		ПК-19	Знает	ПР-6	(практическая	Балльно-	

			Умеет	работа)	рейтинговая
			Владеет		система
	Тема		Знает	УО-1 (собеседование)	Балльно-
2.	практическ	ПК-22	Умеет		рейтинговая
	ого занятия 3		Владеет		система
	Темы		Знает	ПР-6 (лабораторная	Балльно-
3.	Лаборатор	ПК-8	Умеет	работа)	рейтинговая
	ных работ 1 - 8	1111 0	Владеет		система

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

- 1. Мясоедова T.M. 3D-моделирование САПР AutoCAD В [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мясоедова Т.М., Рогоза Ю.А.— Электрон. текстовые Омский данные.— Омск: государственный технический университет, 2017.— 112 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78422.html.— ЭБС «IPRbooks».
- 2. Основы САПР [Электронный ресурс]: учебное пособие/ И.В. Крысова [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 92 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/78451.html.— ЭБС «IPRbooks».
- 3. AutoCAD 2010. Официальный учебный курс [Электронный ресурс]. Электрон. дан. Москва : ДМК Пресс, 2010. 694 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/1322. Загл. с экрана.

Дополнительная литература

4. Компьютерные технологии при проектировании и эксплуатации технологического оборудования: Уч.пос. / Г.В. Алексеев, И.И. Бриденко, В.А. Головацкий. - 3 изд., испр. и доп. - СПб.: ГИОРД, 2012. - 256 с.: 60х90 1/16. (п) ISBN 978-5-98879-147-8, 300 экз. - Режим доступа: http://znanium.com/catalog/product/353914.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

<u>https://ardexpert.ru/article/6174</u> Веб-портал специалистов архитектурностроительной отрасли, на котором приводятся статьи экспертов по вопросам технологии информационного моделирования (ВІМ) при проектировании промышленных объектов.

https://sapr.ru/ Специализированный журнал «САПР и Графика».

<u>http://www.cadmaster.ru/</u> Специализированный журнал для профессионалов в области графики «CADmaster».

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Для успешного освоения дисциплины необходимо следующее программное обеспечение, установленное в компьютерном классе, в котором проводятся лабораторные и практические работы:

- Microsoft Office
- Autodesk Plant 3D

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

V.1 Организационные рекомендации по освоению дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка:Обеспечить себя

доступом к необходимой основной и доплнительной литературе курса, а также к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», указанным в п. IV.

- 1. При наличии домашнего компьютера (ноутбука) установить академические (студенческие) версии программ Microsoft Office, Autodesk Plant 3D.
- 2. Ознакомится со структурой практических и лекционных занятий, указанной в п. І. Определить разделы основных источников литературы соответствующие вопросам, изучаемым в практической и лекционной части курса.
- 3. Самостоятельно определить объем времени, необходимый для проработки каждой темы.
- V.2 Характер различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента при освоении дисциплины

Особенностью освоения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса» является её прикладной характер. Как уже было сказано в аннотации, данная дисциплина логически связана с такими дисциплинами как «Управление проектами строительства объектов транспорта и хранения углеводородного «Магистральные трубопроводы», «Моделирование сырья», В задачах нефтегазовой отрасли». Для понимания процессов проектирования и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли студенту необходимо иметь четкие представления о технологических и физических процессах, основном вспомогательном технологическом оборудовании проектируемых эксплуатируемых объектов. Поэтому, для успешного освоения дисциплины, студенту придется освежать в памяти материалы, пройденные в 1-м и 2-м семестрах по указанным выше дисциплинам.

Данная дисциплина изучается в рамках освоения магистерской программы, что подразумевает большой объем самостоятельной работы

студента. Одна из целей дисциплины – подготовка материала, который студент сможет использовать для работы над магистерской диссертацией. Результатом освоения данной дисциплины является проектная документация на индивидуальный разрабатываемый технологический объект нефтегазовой отрасли, автоматически сгенерированная из программы Autodesk Plant 3D. Т.к. темы диссертационных исследований магистрантов индивидуальные, проектируемые объекты, рамках следовательно, В освоения данной дисциплины индивидуальные. Тип объекта проектирования также магистрант должен выбрать после прохождения практической части курса, перед началом выполнения лабораторного курса. Объект проектирования утверждается преподавателем в соответствии с тематикой магистерской диссертации студента. В лабораторной части курса студент отрабатывает практические навыки по использованию системы автоматизированного проектирования Autodesk Plant 3D в компьютерном классе, разрабатывая (индивидуального) проектную документацию своего объекта. лабораторных работ – ознакомить студента с функционалом программного комплекса. Часть работы над проектом студенту необходимо выполнять в ходе самостоятельной рабы дома, либо компьютерных классах Университета (при отсутствии технической возможности у студента работать с программным комплексом дома).

Рекомендации по освоению практической части курса.

Подготовка к практическим работам. Выполнение практических работ.

Практическая часть курса состоит из практических и лабораторных работ. Практические работы направлены на: 1-е. изучение конкретных технологических решений по управлению объектами нефтегазовой отрасли; 2-е. выбор студентом индивидуального объекта проектирования, который будет разрабатываться в ходе выполнения лабораторных работ.

Материалом для изучения являются типовые отраслевые решения компаний ПАО «Газпром», ПАО «Транснефть», ПАО «Роснефть». Данные

решения основаны на технических и технологических требованиях, разрабатываемых в соответствии с Государственной системой технического регулирования (пакетом ГОСТов, технических регламентов, отраслевых нормативных документов). Для успешного освоения практической части курса, студенту необходимо предварительно ознакомится с нормативными документами, изучаемые в рамках выполнения конкретного практического задания. Т.к. ни все нормативные документы находятся в открытом доступе, а также в связи с тем, что отраслевая нормативная документация регулярно пересматривается, перед подготовкой к практическому занятию студенту необходимо обратиться к преподавателю за получением актуальной нормативной документации в электронном виде.

Изучение нормативной документации подразумевает под собой: изучение основных терминов и понятий, используемых в нормативном документе; изучение основных положений, описываемых и регулируемых нормативным документом, изучение конкретных технических решений, описываемых в приложениях к нормативным документам.

При выполнении практической работы студенты делятся на бригады по два человека. Бригаде дается индивидуальная технологическая схема. В соответсвии с требованиями к каждому практическому заданию студентам нужно разобраться в работе технологической схемы, а также в том, как реализованы конкретные технологические требования в конкретных узлах и системах автоматического управления и контроля.

Следующим этапом практической работы является создание модели управления объектом с разработкой краткого технического задания на разработку системы управления данным объектом. Техническое задание включает в себя: список нормативных документов; модель управления в виде схемы с указанием технологического объекта; спецификаций КИПиА, исполнительных устройств, труб и трубопроводной арматуры.

После подготовки технического задания студенты переходят к изучению концепции BIM (информационное моделирование объектов). Именно эта

концепция заложена в программе Autodesk Plant 3D. Данная технология инновационной в области информационного сопровождения жизненного цикла промышленных объектов с этапа разработки концепции строительства (создания) до этапа утилизации объекта. Концепция ВІМ реализует возможности 3D проектирования, а при интеграции с другими стандарты 4D программными средствами, позволяет реализовывать проектирования (объемного проектирования с возможностью управления строительством объекта во времени, возможностью T.e. общепризнанных стандартов РМІ – управления проектами), а также 5D проектирования (3D проектирование + управление проектами + управление ресурсами (в т.ч. человеческими и финансовыми). Введение студента в концепцию BIM проходит в виде изучения online-статей экспертов в области проектирования промышленных объектов, в которых приводятся примеры данной проектировании внедрения концепции при различных промышленных объектов, в т.ч. в нефтегазовой отрасли. Веб-источники для данных исследований приведены в п. IV. Для более успешного освоения тем практических заданий используется одна из методик активного обучения, а именно «анализ конкретных ситуаций». При разработке технического задания студенты знакомятся cтехнологией многовариантного проектирования. Для выбора оптимального варианта необходимо сделать сравнительный анализ предложенных технических решений не только в разрезе соответствия требованиям нормативных документов, но и в разрезах «стоимость», «возможные риски», «надежность». Данный анализ студенты делают рассматривая конкретные отраслевые примеры внедрения схем управления объектами нефтегазовой отрасли, рассматриваемых в темах 1-го и 2-го практического занятия, а также анализируя отзывы экспертов строительной отрасли на примеры внедрения технологии BIM (3-я тема практического занятия).

Подготовка к лабораторным работам. Выполнение лабораторных работ.

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе Университета в программном продукте Autodesk Plant 3D. Значительная часть времени студента отводится на самостоятельную работу с программой, поэтому наличие программы Autodesk Plant 3D на личных компьютерах обучающихся – приветствуется.

Загрузка студенческой версии дистрибутива программы Autodesk Plant 3D осуществляется с официального сайта компании по ссылке: https://www.autodesk.com/education/free-software/. Для получения доступа к дистрибутиву предварительно необходимо зарегистрироваться в личном кабинете на данном сайте.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для проведения лекционных занятий, а также для организации самостоятельной работы студентам доступно следующее лабораторное оборудование и специализированные кабинеты, соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-производственных работ:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования					
Компьютерный класс	Моноблок HP ProOпe 400 All-in-One 19,5 (1600x900),					
кафедры нефтегазового дела и	Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200					
нефтехимии,	SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro					
Ауд. Е611а,	(64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty					
20						
Читальные залы Научной	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900),					
библиотеки ДВФУ с	Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200					
открытым доступом к фонду	SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usb kbd/mse,Win7Pro					
(корпус А - уровень 10)	(64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty					
	Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.					
Мультимедийная аудитория	проектор 3-chip DLP, 10 600 ANSI-лм, WUXGA 1 920x1					
	200 (16:10) PT-DZ110XE Panasonic; экран 316х500 см,					
	16:10 с эл. приводом; крепление настенно-потолочное					
	Elpro Large Electrol Projecta; профессиональная ЖК-					
	панель 47", 500 Кд/м2, Full HD M4716CCBA LG;					

подсистема видеоисточников документ-камера CP355AF Avervision; подсистема видеокоммутации; подсистема
аудиокоммутации и звукоусиления; подсистема
интерактивного управления; беспроводные ЛВС
обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/r
2x2 MIMO(2SS)



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ CAMOCTOЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса» Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья» **Форма подготовки очная / очно-заочная**

Владивосток 2017

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№	1 - 1	ыполнения самостоятел Грага	_	
П/П	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной	Примерные нормы	Форма контроля
11/11	Быполнения		•	контроля
		работы	времени на	
1	1 00/1 00	Подражения	выполнение	Прородия
1.	1.09/1.09-	Подготовка	8 / 8 час.	Проверка
	01.10	технического задания		практической
		на разработку		работы № 1.
		системы управления		ПР-6
		резервуарным		
	1.00/1.00	парком.	0.70	TT
2.	1.09/1.09-	Подготовка	8 / 8 час.	Проверка
	01.10	технического задания		практических
		на разработку		работы № 2.
		системы управления		ПР-6
		газовой защиты		
		машинного зала НПС		
3.	10.10/.10 -	Изучение концепции	6 / бчас.	Собеседование
	15.10	BIM		УО-1
4.	15.10/.15 -	Разработка	18 / 17 час.	Чертёж
	30.10	технологической		технологической
		схемы		схемы объекта
		индивидуального		проектирования,
		объекта		выполненный в
		проектирования		программе
				Autodesk Plant
				3D.
				ПР-6
5.	01.11/.01 -	Разработка 3D модели	18 /17 час.	3D модель
	27.11	объекта		объекта
		проектирования		проектирования,
				выполненный в
				программе
				Autodesk Plant
				3D.
				ПР-6
6.	01.12/.01 -	Подготовка	14 / 13 час.	Автоматически
	30.12	изометрических и 2D		сгенерированные
		чертежей проектной		программой
		документации		Autodesk Plant
		объекта		3D рабочие
				чертежи в виде
				технологической
				схемы,
				изометрического
<u> </u>	1	l .	I	555-551 130K010

			изображения объекта
			проектирования,
			рабочей
			спецификации
			используемого
			оборудования,
			монтажные
			чертежи
			участков
			трубопроводов.
			ПР-6
	ИТОГО	72 / 69 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов является важным этапом элементом освоения дисциплины. В рамках СРС основное внимание литературы, электронных уделяется изучению изданий, библиотечными поисковыми системами. Самостоятельная И студентов по данному курсу предусматривает изучение определенного материала с последующим собеседованием по изученному вопросу, а также подготовка технических заданий, а также проектной документации.

Методические указания к выполнению видов самостоятельной работы

Самостоятельное изучение материала, проверяемое выполнением практической работы в виде разработанного технического задания.

Разрабатываемые технические задания в рамках выполнения практических работ 1, 2 должны в себя включать следующие разделы:

- 1. Перечень нормативных документов, в которых изложены требования, предъявляемые к разрабатываемой системе;
- 2. Модель системы управления, представленной в виде структурной схемы с перечнем используемых условных обозначений;
- 3. Пояснительную записку с описанием действия системы;
- 4. Мнемосхему оператора системы;

- 5. Технологическую схему объекта управления;
- 6. Спецификацию на используемое оборудование (трубы; трубопроводная арматура; КИПиА).

Техническое задание оформляется в соответствии с требованиями к оформлению проектной документации в виде пояснительной записки на листах формата A4.

Работа над практическим заданием № 3 включает в себя обзор onlineстатей экспертов в области внедрения ВІМ-технологии. В статьях приводятся примеры внедрения данной концепции при проектировании различных промышленных объектов, в т.ч. в нефтегазовой отрасли. Веб-источники для данных исследований приведены в п. IV. При исследование данных источников студенты должны получить ответы на вопросы:

- 1. Что такое ВІМ?
- 2. Процессы ВІМ?
- 3. Преимущества технологии BIM на каждой стадии жизненного цикла объекта?
- 4. Преимущества технологии BIM для разных участников жизненного цикла объекта строительства?
- 5. Цена ошибки: с ВІМ или без ВІМ?
- 6. Коллективная работа на основе ВІМ.
- 7. Внедрение ВІМ.
- 8. Оценка результатов внедрения ВІМ.
- 9. Программные комплексы Autodesk для реализации технологии BIM.

Порядок оценивание практических и лабораторных работ изложен в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования «Дальневосточный федеральный университет»

(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса» Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело

Магистерская программа «Инновационные технологии в системах транспорта и хранения углеводородного сырья» Форма подготовки очная / очно-заочная

Владивосток 2017

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции		Этапы формирования компетенции
ПК-4: Способность использовать	Знает	Основные методы компьютерного математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли
профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Умеет	Создавать математические модели основных технологических процессов, связанных с подготовкой и транспортировкой нефти и нефтепродуктов
OUBCRIOB	Владеет	Методами математического моделирования
	Знает	Функционал программного продукта Autodesk Plant 3D
ПК-8: Способность использовать автоматизированные системы проектирования	Умеет	Создавать информационную модель технологического процесса согласно концепции BIM
	Владеет	Инструментарием 3D моделирования и информационного проектирования, реализованного в программном продукте Autodesk Plant 3D
ПК-9: Способность разрабатывать технические задания на проектирование нестандартного оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов	Знает	Отраслевые требования норм проектирования магистральных нефтепроводов и газопроводов, в частности: РД-91.020.00-КТН-149-06 Нормы проектирования электрохимической защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС; РД-91.020.00-КТН-335-06 Нормы проектирования нефтеперекачивающих станций; РД-91.010.30-КТН-170-06 Технические требования к проектной документации для строительства, технического перевооружения, реконструкции, капитального ремонта объектов магистральных нефтепроводов
	Умеет	Формализовывать технические и технологические требования в виде технической документации, в соответствии с отраслевыми стандартами.
	Владеет	Инструментарием программного продукта Autodesk Plant 3D, позволяющим автоматически получать технические чертежи и спецификации из информационной модели

		технологического объекта проектирования
ПК-19: Способность управлять сложными технологическими	Знает	Концепцию и архитектуру систем автоматического управления техническими системами.
комплексами (автоматизированными	Умеет	Выполнять функцию диспетчера технологического процесса
промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях	Владеет	Навыками многовариантного проектирования и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев.
	Знает	Перспективные направления в области развития систем автоматизированного проектирования
ПК-22: способностью применять инновационные методы для	Умеет	Применять полученные знания для выработки предложений по повышению эффективности технологических процессов
решения производственных задач	Владеет	Навыками компьютерного моделирования и информационного проектирования, позволяющие давать оценку эффективности принятых проектных решений

Коды и этапы формирования компетенций

№	Контролир	Коды	и этапы	Оценочные средства		
п/п	уемые темы дисциплин ы		ирования етенций	текущі	ий контроль	промежуточная аттестация
1.	Тема	ПК-4	Знает	ПР-6	(практическая	Балльно-
	практическ		Умеет	работа)		рейтинговая
	ого занятия		Владеет			система
	1,2		Знает	ПР-6	(практическая	Балльно-
		ПК-9	Умеет		рейтинговая	
			Владеет			система
			Знает	ПР-6	(практическая	Балльно-
		ПК-19	Умеет	работа)		рейтинговая
			Владеет			система
	Тема		Знает	УО-1 (собеседование)		Балльно-
2.	практическ ого занятия	ПК-22	умеет Умеет		рейтинговая система	
	3		Владеет			Система
	Темы		Знает	ПР-6	(лабораторная	Балльно-
3.	абораторн	ПК-8	Умеет	· /	рейтинговая	
	ых работ 1 - 8		Владеет			система

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазового комплекса»

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-4:	знает (порогов ый уровень)	Основные методы компьютерного математическо го моделирования технологическ их процессов нефтегазовой отрасли	Знания математически х моделей типовых динамических звеньев систем автоматическог о регулирования	Способность перечислить основные типовые динамические звенья, составляющие математические модели систем автоматического регулирования. Представить математическую характеристику (функцию) для каждого динамического звена
Способность использовать профессиональные программные комплексы в области (1)	умеет (продви нутый)	Создавать математически е модели основных технологическ их процессов, связанных с подготовкой и транспортиров кой нефти и нефтепродукто в	Умение разрабатывать простейшие модели САР при известной передаточной функции объекта регулирования (управления)	Способность оценивать динамические и статические характеристики САР, умение оптимизировать работу САР исходя из технологических требований объекта регулирования
	владеет (высоки й)	Методами математическо го моделирования	Владение базовыми инструментари ем среды компьютерного моделирования САР.	Способность работы в средах компьютерного моделирования позволяющих давать качественную оценку САР, а также оптимизировать работу САР исходя из технологических требований объекта регулирования
ПК-8: Способность использовать автоматизирован ные системы проектирования	знает (порогов ый уровень)	Функционал программного продукта Autodesk Plant 3D	Знание технических параметров систем автоматическог о проектировани	Способность перечислить основной функционал системы автоматического проектирования Autodesk Plant 3D

	T			T
	умеет (продви нутый) владеет (высоки й)	Создавать информационн ую модель технологическо го процесса согласно концепции ВІМ Инструментари ем 3D моделирования и информационн ого проектировани я, реализованного в программном продукте Autodesk Plant	я Умение создать связанную параметрическ ую информационн ую модель объекта проктирования Владение инструментари ем программы Autodesk Plant 3D, позволяющим реализовывать концепцию многовариантн ого проектировани	Способность разрабатывать информационные модели объектов проектирования исходя из задач проектирования Способность использовать нужный инструментарий систем автоматизированного проектирования для создания информационных моделей проектируемых объектов с возможностью автоматической генерации проектной документации (рабочих чертежей и спецификаций)
ПК-9: Способность разрабатывать технические задания на проектирования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов Процессов Айтодеяк Ріапт 3D Отраслевые требования норм проектировани я магистральных нефтепроводов и газопроводов, в частности: РД-91.020.00-КТН-149-06 Нормы проектировани я электрохимиче ской защиты магистральных трубопроводов и сооружений НПС; РД-91.020.00-КТН-335-06 Нормы проектировани я нефтеперекачи вающих станций; РД-91.010.30-КТН-170-06 Технические		Знание основных требований отраслевых нормативных документов	Способность подготовить перечень основных отраслевых нормативных документов, регулирующих вопросы проектирования объектов нефтегазовой отрасли	

				<u> </u>
		требования к проектной документации для строительства, технического перевооружени я, реконструкции, капитального ремонта объектов магистральных		
	умеет (продви нутый)	формализовыв ать технические и технологическ ие требования в виде технической документации, в соответствии с отраслевыми стандартами.	Умение определять нормативную базу (перечень нормативных документов) необходимых для проектировани я конкретного промышленног о объекта нефтегазовой отрасли	Способность обоснованного выбора нормативных документов для проектирования конкретного объекта нефтегазовой отрасли
	владеет (высоки й)	Инструментари ем программного продукта Autodesk Plant 3D, позволяющим автоматически получать технические чертежи и спецификации из информационн ой модели технологическо го объекта проектировани я	Владение навыками редактировани я каталогов и миникаталогов, рабочих списков программы Autodesk Plant 3D, обеспечивающ их создание информационн ой модели проектируемог о объекта в соответствии с требованиями нормативных документов (ГОСТов, СНИПов, РД)	Способность настаивать среду проектирования Autodesk Plant 3D под решение конкретных задач проектирования. Способность импортировать в среду проектирования требования нормативных документов.
ПК-19:	знает	Концепцию и	Знание	Способность
Способность	(порогов	архитектуру	основных	систематизировано

о управления и комплексами (автоматизирова пиыми промысками промы	управлаті	тий	систом	МАТОЛОВ	описаті исполізмаміта	
технологической произволями измерений и контроля и произволями, системой диспетчерского произволями условиях — выполнять решения в условиях — выполнять ого процесса — выполнять обрудования и технологического оборудования, на основании данных основании данных основании данных оптомазаниям и измерения — умеет (продви нутый) — навыками многоварианты ого просктирования я и методами оценки и выбора оптимального решения в исходя из оптимизационы ых критериев. — просктирования и настрание обрудования и технологически и измерения — умение опсигнать текущее состояние оборудования и технологически и просктирования я и методами оценки и измерения — умение опсигнать текущее остояние оборудования и технологически и просктирования я и методами оценки и измерения — умение опсигнать текущее остояние оборудования и технологически и просктировании я и измерений и комтроля и измерения — умение опсигнать текущее остояние оборудования и технологически и просктирования в измерения — умение опсигнать текущее остояние оборудования и технологически и просктирования в измерения — информационные монтроля и измерения — умение опсигнать текущее остояние оборудования и технологически и просктирования в измерения — информационные монтроля и измерения — информационные оборудования и технологически и просктирования в нефтистем оборудования и технологически и просктирования в нефтистем оборудования и просктирования и измерением и побъекта просктирования и измерением и побъекта просктирования и измерения и измерения и оборудования и просктирования и измерением и просктирования и измерения и измерением и просктирования и измерением и постояние оборудования и постояние оборудования и побъекта пректирам и измерением и измерения и измерением и измерения и измерением и просктирования и измерения и измерения и измерения и измерением опстив	1				описать используемые метолы технических	
техническими системами. техническими системами. техническими параметров параметров побрудования и петодаму продыт решения в условиях технологического процесса технологического продестировани в и методами оптимизационных критерисы потимизационных критерисы пособность производственных задач технологического простировани в награвления и методами оптимизационных критериспия производственных задач решения в умеет (продви дря решения в услововати и методами оптимизационных критерись потимизационных критеризация производственных задач решения предпожений потроженных выпараметров побрудования пераметров побрудования пераметров побрудования правочность от производственных задач решения применять полученные производственных задач решения дывыварьность применять применять полученные направления выпараметров побрудования пераметров и систем оборудования применять применать применять но оборудования применять применения применения применений применений применений применений применений применен		уровень)		-		
Системами. параметров технологического промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях умеет (продви нутый) умеет (продви ий) имерения в условиях умеет (продви нутый) имерения в условиях имерения в условиях умеет (продви нутый) имерения в условиях имерения в условиях имерения в условиях имерения и имеромационных критериев. имерения и основании данных систем набъека и набъека и имерения и имерения и основании данных систем набъека и имерения и имет				-	1 -	
промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях ———————————————————————————————————						
промыслами, системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях Выполиять функцию (продви путый) Навыками многоварианти ого простирования и технологического оборудования и технологического оборудования и технологического оборудования, на основании данных систем контроля и измерения и в снотимального решения и костодам и протизировати дальнейшее развитие сптуации на основании данных систем контроля и измерения и в состояние оборудования и технологического оборудования, на основания и промативной нормативной показаниям систем контроля и измерения и в состояние оборудования и технологического оборудовати и технологического оборудовати и технологического оборудовати и техно	`		системами.			
системой диспетчерского управления и т.д.), принимать решения в условиях Выполнять функцию (продви нутый) Навыками многовариантного проектирования и многовариантных критериев. ПК-22: способностью применять инповационных врешения производственных задач ПК-22: способностью применять производственных задач ПК-21: потособностью применять производственных задач Применять полученные знагоматизирования производственных задач Применять полученные знагоматизирова проектирования я производственных задач Применять полученые знагоматизирова производственных задач Применять полученые знагоматизирования производственных задач Применять полученые знагоматизирова проектирования производственных задач Применять полученые знагоматизирова проектирования двы догом моделирования двы догом моделирования вымодального потом моделирования вымодального потом моделирования вымодального потом моделирования двы догом моделирования вымодального потом моделирования вымодального потом моделирования вымодать полученные знагоматизирова вышильного потом моделирования вымодать полученые знагоматизирова вышильного потом моделирования вымодать полученые знагоматизирова вышильного потом моделирования вымодать принципов мощентарий САТР Ацодоск реализации инструментарий САТР Ацодоск реализации моделировать дама и технологического оборудования, на сестем контроля и технологического оборудования и проектарования принципов моделирования оптаматизирова проектарования оптамать потом моделирования оптаматизирова принципов мощений по обеспечению обеспечений по обеспечению принципов мощения принципов мощения принципов моделирования принципов моделирования принципов моделирования принципов моделирования принципов модели проектировых обестов обружающей принципов моделирования принципов моделирования принципов модели проектарования принципов модели проектарования принципов модели принципов модели принципов мод					1 1	
диспетчерского управления и т.д.), пришимать решения в условиях — умеет (продви нутый) — навымания (проектирования и технологического оборудования и технол					<u> </u>	
управления и т.д.), принимать решения в условиях ———————————————————————————————————				**	i • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
т.д.), принимать решения в условиях ———————————————————————————————————	-					
решения в условиях умест (продви нутый) и развития систем (продви нутый) владест (высокий) и решения в условиях и решения в умест (продви нутый) владест (высокий) владест (высокий) и решения нах ритериев. владест (высокий) владест (высокования и технологический опражими и технологического оборудования и технологического оборудования и технологический опражими и технологического оборудования и технологический опражими состовные образовать и технологического оборудования и технологический объектам енфтазовой опражими и технологический опражими и технологического оборудования и технологический опражими обосктам нетуации и объектам енфтазовой опражими и технологический опражими обо	1 * *			,	1 1	
укловиях				_		
технологического го процесса ——————————————————————————————————	-		Выполнять		1	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения проматив решения дровены вторим в достем проектировани в детоды для решения дровены в долученные далач в долученные для для решения домати для дрешения дроветы для дрешения домати для дрешения для дрешения домати для дрешения дрешения для дрешения для для дрешения для дрешеные дрешеные дрешеные доматизиров дрешеные дрешеные дрешеные дрешеные доматизиров дрешеные дрешеные дрешеные доматизиров дрешеные дрешеные дрешеные доматизиров дрешеные дрешения для дрешеные дрешения доматизиров дрешения для дрешения для дрешения для дрешения дрешения дрешения для дрешения доматизиров дрешения для дрешения дрешения дра дрешения дрешения дрешения дрешения для дрешения для дрешения для дрешения дрешения дрешения доматизиров доматизиров дрешения дрешения дрешения дрешения доматизиров дрешения дрешения дрешения доматизиров дрешения дрешения дрешения дрешения дрешения дрешения дрешения дрешения доматизи доматизи для дрешения дрешения дрешения доматизи доматизи дрешения домати	условиях	умеет	функцию			
технологического процесса измерения и в соотвастетвии с требованиями систем контроля и измерения умение оценивать объектах нефтегазовой отрасли, на основании и методами оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационный уровень интого применять инновационный уровень их задач ПК-23: способностью вій уровень умеет (продви прочвоводственных задач Прочвения производственных задач прочвения производственных задач прочвения производственных задач прочвения производственных задач прочвения прочвена прочвена прочвена прочвена прочвена прочвена прочвена принципов потомоделирования прочвена прочвена принципов применять инновационные методы для решения прочвена прочвена прочвена принципов принципы концепции информационн ого проектировани я умеет (продви нутый) предложений прочвена прочвена прочвена принципы концепции информационные ого проектирования принципы концепции информационные ого проектировани выработки предложений применять инструментарий САПР Ацобеек Рана з Д для реализации Технологически сстем информационн обеспечению устойчивого и обеспечению обеспечению обеспечению обестов развития систем информационн ого проектировани я умение применять инструментарий САПР Ацобеек Рана з Д для реализации Технологически стехнах нефтегазовой опректах нефтегазовой отрасли на объектах нефтегазовой опректах нефтегазовой объектах нефтегазовой опректах нефтега		-	1.5		-	
го процесса го показаниям требованиями нормативной контроля и документации го проения также прогестирования и методами ощенки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью промениять инновационные методы для решения производственных задач производственных задач производственных задач го процесса показаниям умение оцения текущее состояние оборудования и текущее состояние прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем мониторинга и контроля. Способность разработки принципо безопасного режима работы технологического оборудования и текущее состояние оборудования и текущее состояние оборудования и текущее состоние систем мониторинга и контроля. Способность принятия решений исходя из прогнозировать данных систем мониторинга и контроля. Способность приняти принципо безопасного режима работы перечислить основные принципо моделирования ВІМ Умение принципо принципо моделирования принципо моделирования принципо моделирования принципо моделирования принципо моделирования принципо моделирования принципо моделировань перечислить основные принципо моделировать перечислить основные принципо моделировать перечислить основные принципо моделирова простическот обоспечению Опособность принципо модоты перечислить основные принципо моделирова простичение информацион обоспечению Опособность принципо модененно обоспечению Опособность разрабим обоспечению Опособность принципо модоты перечислит		` -	-	_	<u> </u>	
ПК-22: способностью применять пиновационные методы для решения проектировани я умеет (продви производственных задач ПК-23: способностью оприменять принявать принявать принявать инновационые методы для решения умеет (продви производственных задач ПК-21: способностью оприменять принявать принявать объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнозировать датьнейшее развитие ситуации на основании данных систем прогнозировать датьнейшее развитие ситуации на основании данных систем объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнозировать датьнейшее развитие ситуации на основании данных систем объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнозировать датьнейшее развитие ситуации на основании данных систем объектов развития систем информационн объеспечению объеспечению объектов объектов объектов ПК-22: способность принятия решений по объеспечению объеспечению объеспечению объектов объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнозировать датьнейшее развитие ситуации на основании данных систем объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнариев развития спетации объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнариев объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнариев развития спетации на объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем прогнариев развития спетации на объектах нефтегазовой объектах нефтегазовой объектах нефтегазовой объектах нефтегазовой опектах нефтегазовой опектах нефтегазовой объектах нефтегазовой опектах нефтегазовой опектах нефтегазовой объектах нефтегазовой опектах нефтегазовой опектах нефтегазовай оценки и объектах нефтегазовой опектах нефтегазовай опекта, по объектах нефтегазовай опекта, прасли по объектах нефтегазовай опекта, производь на объектах нефтегазовай опекталной опектах нефтегазовай опекталной опектах нефтегазовай опектал		,		согласно		
ПК-22: - способностью применять инноващионные методы для решения производственных задач Тумеет (продви путый) Тумеет (продви путыты (продви путыты правити пектодого (продви путым путым правити пектодого (продви путы			F - (показаниям	<u> </u>	
ПК-22: - способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Тумеет (продви нутъй) Т					1	
Навыками многовариантн ого проектировани я и методами оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для прошзводственных задач ПК-32: способностью применять инновационные методы для производственных задач Продви производственных задач Применять производственных задач Применять производственных задач Применять производственных задач Применять на производственных задач Применять производственных задач Применять производственных задач Применять производственных задач Применять на полученные знания для выработки предложений Предложений Праджений по обеспечению устойчивого и данных систем основных пречислить основные принципов концепции информационн ого моделирования ВІМ Способность оборудования производственных задач Применять на принципов концепции информационные применять инструментарий САПР Антофеска дана з для выработки предложений Способность остожна развития систем мониторинга и контроля. Способность разработки проемтируемых объектов принципо оценки и текущее состояние текущее состояние текущее состояние текущее состояние текущее обтемущее обтемущее обтемущее обтемущее обтемущее обтемущее оприменять основные принципов опраси, на основании добъектах нефтерации (Способность разработки проем принципов обеспечению основании информационные обращания объектах пречислить основные принципов обоспечению обоспечению основных пречислить основные принципов обоспечению обоспеченно обоспечению обоспечению обоспечению обоспечению обоспечению обоспечению обоспечению обоспечению обоспечению обоспеченно обоспечению обоспечению обоспеченно обоспеченно обоспеченно обоспече				•	документации	
Навыками многовариантного проектировани я и методами оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПК-23: (порогов ый уровены) Применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) Применять полученные знания для выработки предложений разработки предложений разработки предложений разработки технологических систем принципов концепции информационн ого моделирования в области развития систем систем объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем мониторинга и контроля. Способность разработки также прогнозировать дальнейшее развития ситуаций. Способность принятия решений по обеспечению устойчивого и безопасного режима работы принципов концепции информационн ого моделирования в выработки предложений разрабатки объектов объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем мониторинга и контроля. Способность принятия основании данных систем просесов, а также прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на объектах нефтегазовой отрасли, на основании данных систем мониторинга и контроля. Способность приняти пособеспечению основании данных систем мониторинга и контроля. Способность приняти пособеспечению основании данных систем мониторинга и контроля. Способность принятия разратиче систем принцпов концепции вастем принцпов концепции выборудования производственных принцпов концепции вастем принцпов концепции вастем принцпов концепции ватиче систем принцпов концепции вастем принцпов концепции вастем принцпов концепции вальней принцпов концепции вастем принцпов концепции вастем принцпов концепции вальней принцпов концепции вальней принцпов концепции вальней принцпов концепции вальней принцпов какже производственных принцпов концепции объекта на принцпов как				-		
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПК-23: способностью применять инновационных задач ПК-24: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач умеет (продви нутый) Предпожений разватия ситуации на оборудования и технологических и процессов, а также прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на основании данных их процессов, а также прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на основании данных систем прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на основании данных систем прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на основании данных данных данных данных данных данных диспетчерских систем оборудования. Знает (пороговый уровень) Применять полученные знания для выработки предложений Умение применять инструментарий САПР Autodes развития ситуаций. Способность принятия решения пооброудования и технологического оборудования. Способность перечислить основные принципов концепции в вІМ Умение применять инструментарий САПР Autodes Plant 3D для реализации Оборудования и технологически х процессов, а также прогнозировать данния и тразвитие ситуаций. Способность разработки празвития ситуаций. Способность принятия решений по обеспечению оборудования в технологического оборудования в области прочинципы концепции в обтожнатизирова принципы концепции в Объектов Опособность разработки прастовать и технологического оборудования в образивать за выти для выработки пречислить основные принципы концепции в обсъектов Опособность разработки прастовать и технологического оборудования в области пречислить основные принципы концепции в обсъектов объектов объектов объектов объектов объектов объектов объектах нефтерахония и технологическов объектах нефтерации и технологическов объектах нефтерации и технологическов объектах нефтерации и технологическов объектах нефтераций. Способность развития ситуаций. Способность развития ситуаций. Способность развития ситуаций. Способность развитие основные прогнаменные объектах нефтераций. Способность прастова				Умение	Способность адекватной	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПК-22: способностью применять производственных задач ПК-23: способностью применять производственных задач Протования инновационных жритериев. Протоварианти ого проектировани я и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-21: способностью применять производственных задач Протоварианти оборудования и технологически х процессов, а также прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на основании устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. ПК-22: способностью применять полученные знания для выработки предложений Производственных задач Протования информационн оборудования и технологическо к пропессов, а также прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на основании устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. ПК-22: способностью принципов концепции информационн ого моделирования в в моделирования в в моделирования в в модели проектируемых объектов				оценивать		
владест (высоки й) владест (высоки й) пректировани я и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПК-3 : Проговый уровены умест (продви производственных задач производственных х процессов, а также прогнозировать дальнейшее развитие ситуации на обсепечению основании устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. Знание ситуации на основании упраснования и производственных хритеремых объектов производственных хритерсков оборудования и произировать далженей произировать дажем развитие ситуации и данных х процессов, а также прогнозировать далженей развитие ситуации и обсовных пречико обсовных принципов концепции информационн ого моделирования в обсовных пречисить основных пречисить основных пречисить основных пречисить основных пречими обсовных пречиманем развитие ситуации и основании упосточного обсопеченою основных пречиманем развитие ситуации и основании устойчивого и безопасного обсопечном обсоть технологического обсовных пречиманем развитие ситуации и основании упрасным обсоть техноло			Навимами	текущее	объектах нефтегазовой	
ого проектировани и технологически х процессов, а прогнозировать дальнейшее развития ситуаций. Способность разработки различных сценариев развития ситуаций. Способность принятия решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПК-32: процессов, а также прогнозировать дальнейшее развития ситуаций. Способность принятия развития систем исходя из основании данных диспетчерских систем Знает (пороговый уровены) Преспективные направления в области принципов концепции информационн ого моделирования в выработки проектировани я и технологического оборудования. ПК-22: пособностью применять принципов концепции информационн ого моделирования в выработки проектировани выработки предложений проектируемых объектов		(высоки		состояние	отрасли, на основании	
проектировани я и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПБи задач Проектировани я и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Применять иновационные методы для решения производственных задач Применять иновационные методы для решения производственных задач Применять полученные знания для выработки предложений по обсосто сотособность пречислить основные принципов концепции информационн ого моделирования ВІМ Способность разработки празвития сптрацеки и по обеспечению основании дальнейшее развития сптрации. Способность пречисить основные принципов концепции информационн ого моделирования ВІМ Применять инструментарий САПР Аитофека Развития сптрацекти инструментарий Способность создавать зарабити преежиторуемых объектов			-	оборудования и	данных систем	
я и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) применять инутый) применять иновационные методы для решения производственных задач продви нутый) применять инутый) применять иновационные методы для решения производственных задач продви нутый) предложений предложений предложений предложений препективные направления в области развития ситуации на основании данных диспетчерских систем технологического оборудования. Знание ситуации на основании данных дальнейшее развития ситуаций. Способность принятия решений по обеспечению устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. Знание ситуации на основании данных дальных прешений по обеспечению устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. Знание оптимизационные принципов концепции информационн ого моделирования вім вім объектов Способность разрасотки способность разрасотки дальнейшее развития ситуаций. Способность принятия решений по обеспечению устойчивого и безопасного режима работы принципов концепции информационн ого моделирования вім остовные принципы концепции информационн ого принципы концепции информационн ого принципы концепции информационн ого принципы концепции информационн ого оборудования вім сетом сетом сетом сетом сетом сетом обрания развития ситуаций. Способность принципо обеспечению устойчивого и безопасного режима работы принципов концепции информационн ого обность принципы концепции информационн ого оборудования вім сетом сетом сетом сетом обрания вім сетом сетом сетом сетом обрания вім сетом			проектировани я и методами оценки и выбора оптимального решения исходя из оптимизационн	технологически	мониторинга и контроля.	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ПК-32: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) Продви нутый) Поценки и выбора оптимального решения исходя из оптимального решения исходя из оптимизационные дальнейшее развитие систуации на основании устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. Знает (пороговый уровень) Применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) Предложений исходя из основании устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. Знание основных перечислить основные принципов концепции информационн ого моделирования в ВІМ Умение применять инструментарий САПР Autodesk Раати для реализации Также прогнозировать дальнейшее развития ситуаций. Способность принятия решений по обеспечению устойчивого и безопасного режима работы технологического оборудования. Знание основных перечислить основные принципов концепции в ВІМ Тостособность создавать здо информационные модели проектируемых объектов				х процессов, а	Способность разработки	
Выбора оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. Перспективные направления в области принципов принципов принструментарий инновационные методы для решения производственных задач Тумеет (продви нутый)				также	различных сценариев	
оптимального решения исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви дрижент (продви негоды для решения производственных задач Применять инновационные методы для решения производственных задач Применять полученные знания для выработки предложений информационные матольные полученные знания для выработки предложений информационные методы для решения производственных задач Оптимального решения ситуации на основании данных данных диспетчерских систем основании данных данных данных данных данных данных данных данных данных дальней полученные знания для выработки предложений по обеспечению устойчивого и безопасного режима разонты перечислить основные принципов принципы концепции информационн в ВІМ Оптимального развитие ситуации на основании данных данных данных диспетчерских систем основных перечислить основные принципов принципы концепции информационн в ВІМ Опособность принчим обезопасного режима разонты перечислить основные принципов принципы концепции информационн в ВІМ Оптимального обеспечению устойчивого и безопасного режима разонты перечислить основные принципов принципы концепции информационн в ВІМ Оптимизации на основании данных данных диспетчерских систем Знания данных данных диспетчерских систем Основании данных данных данных данных диспетчерских систем Опособность принципов основным принципов принципы концепции информационн в принципы концепции информационн данных				прогнозировать	развития ситуаций.	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ТПК-3 для объектов применять инновационные методы для решения производственных задач ТПК-3 для объектов				дальнейшее	Способность принятия	
исходя из оптимизационных критериев. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ТПродви ного для для выработки предложений предлажения предоста предлажения предлаже				развитие		
основании данных диспетчерских систем технологического оборудования. ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) Применять полученные знания для выработки предложений основании данных данн				ситуации на	обеспечению	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач умеет (продви нутый) Перспективные направления в области развития систем информационные методы для решения производственных задач умеет (продви нутый) ых критериев. Данных диспетчерских систем анаправления в области принципов принципов принципы концепции информационн ого моделирования ВІМ Умение применять инструментарий САПР Аиtodesk РІали 3D для реализации объектов				=	устойчивого и	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Трешения производственных задач Трешения продви нутый) Трешения продви нутый) Технологического оборудования. Способность перечислить основные принципов концепции информационн ого моделирования ВІМ Технологического оборудования. Способность перечислить основные принципы концепции информационн ого моделирования ВІМ Технологического оборудования. Способность перечислить основные принципы концепции в ВІМ Технологического оборудования. Способность основные принципы концепции в ВІМ Технологического оборудования. Способность основные принципы концепции в ВІМ Технологического оборудования. Способность основные принципы концепции в ВІМ Технологического оборудования. Опособность основные принципы концепции в Концепции в ВІМ Технологического оборудования. Опособность основные принципы концепции в Концепции в ВІМ Технологического оборудования. Опособность основные принципы концепции в Концепции в ВІМ Технологического оборудования. Опособность основные принципы концепции в ВІМ Технологического оборудования в Принципы концепции в ВІМ Технологического оборуженные принципы концепции в Принципы концепци в Принципы концепци в Принципы концепци в Принципы				данных	безопасного режима	
Технологического оборудования. Перспективные направления в основных перечислить основные принципов принципы концепции в в методы для решения производственных задач умеет (продви нутый) Перспективные основных перечислить основные принципов концепции информационн ого моделирования в в моделирования в моделирования в в моделирования в в моделирования в моделирования в моделирования в модели проектируемых объектов				диспетчерских	1	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ТПК-23: (порогов ый уровень) ТПК-24: (порогов нибого применять инновационные методы для решения производственных задач ТПК-25: (порогов на принципов на принципов концепции информационна вытоматизирова нного проектировани я проектировани я производственных задач ТПР мение применять инструментарий САПР Ацтофеск Рlant 3D для реализации ТПР мение применять инструментарий САПР Ацтофеск Рlant 3D для реализации ТПР мение применять инструментарий САПР Ацтофеск Рlant 3D для реализации ТПР мение применять инструментарий САПР Ацтофеск Рlant 3D для реализации				-	*	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач ТПК-23: (порогов ый уровень) ТПК-24: (порогов нибого применять инновационные методы для решения производственных задач ТПК-25: (порогов ый уровень) ТПК-26: (порогов ый уровень) ТПК-26: (порогов ый уровень) ТПРИМЕНЯТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЕ ОСПОСОБНОСТЬ перечислить основные принципы концепции информационн ого моделирования ВІМ ТПРИМЕНЯТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЕ ПРИМЕНЯТЬ ИНСТРУМЕНТАВИЙ САПР Аutodesk Plant 3D для реализации ТПРИМЕНЯТЬ ПОЛУЧЕННЫЕ ЗНАНИЕ ОСПОСОБНОСТЬ СОЗДАВАТЬ ЗД информационные модели проектируемых объектов						
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) Направления в основных принципов концепции информационн ого моделирования ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений предложений просктов принципы концепции ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений предложений просктов принципы концепции в ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений предложений принципы концепции в ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений принципов принципы концепции в ВІМ Применять пого моделирования принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ СПОСОБНОСТЬ СОЗДАВАТЬ ЗД ДЛЯ пречислить основные принципы концепции в ВІМ Применять пого моделирования принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ СПОСОБНОСТЬ СОЗДАВАТЬ ЗД ДЛЯ пречислить основные принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ СПОСОБНОСТЬ СОЗДАВАТЬ ЗД ДЛЯ пречислить основные принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ Принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ Принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ Принципы концепции в ВІМ Принципы концепции информационн ого принципы концепции в ВІМ Принципы концепци в ВІМ Принципы концепци в ВІМ Принципы концепци в ВІМ Принципы концепци в ВІМ Принцип			Перспективные	Знание		
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений принципов концепции информационн ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений принципы концепции в ВІМ Применять информационн ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений принципов концепции информационн ВІМ Применять информацион ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений объектов		(порогов ый	_			
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Продви нутый) знает (порогов ый уровень) развития концепции информационн ого моделирования ВІМ концепции информационн ого моделирования ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений ого моделирования ВІМ САПР Аитодек Рапт 3D для реализации			_		1 -	
ПК-22: способностью применять инновационные методы для решения производственных задач Тродви нутый) Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений информационн ого моделирования ВІМ Трименять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений предложений информационн ого моделирования ВІМ Трименять информационн ого моделирования ВІМ Способность создавать ЗD информационные модели проектируемых объектов				_	-	
способностью применять инновационные методы для решения производственн ых задач умеет (продви нутый) уповень) затоматизирова иного моделирования ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений реализации затоматизирова ого моделирования ВІМ Умение применять инструментарий САПР Аutodesk Plant 3D для реализации объектов			-			
применять инновационные методы для решения производственн ых задач Трименять иного проектировани я ВІМ Применять полученные знания для выработки предложений предложений предложений предложений предложений предложений предложений моделирования ВІМ Трименять полученные знания для выработки предложений предложения применять инструментарий САПР Антофектируемых объектов				* *		
инновационные методы для решения производственн ых задач умеет (продви нутый) знания для выработки предложений редложений редложений ВІМ Опособность создавать з инструментарий САПР Autodesk Plant 3D для реализации объектов	применять		-			
методы для решения производственн ых задач умеет (продви нутый) знания для выработки предложений предложений предложений реализации умеет (продви нутый) умеет (продви нутый) знания для выработки предложений предложений объектов	-			_		
решения производственн ых задач умеет (продви нутый) инструмений предложений предложений умеет (продви нутый) умеет (продви нутый) инструментарий САПР Autodesk Plant 3D для реализации объектов	методы для			211/1		
производственн ых задач умеет (продви нутый) применять полученные знания для выработки предложений применять инструментарий САПР Аutodesk Plant 3D для реализации объектов				Vмение		
умеет (продви нутый) выработки предложений предложений полученные знания для выработки предложений пр	_ =		-			
(продви нутый) знания для выработки предложений предложений САПР Autodesk Plant 3D для реализации здражения объектов	-	(продви	•	_		
нутый) выраоотки предложений Рlant 3D для реализации модели проектируемых объектов						
предложений реализации объектов			_			
			-		объектов	
по повышению концепции ВІМ			по повышению	_		

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная студентов «Основы аттестация дисциплине автоматизации ПО технологических процессов нефтегазового производства» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной. Согласно учебного плана – зачет. Форма проведения – балльно-рейтинговая оценка. Для получения зачета, студенту необходимо успешно выполнить все практические И лабораторные задания, предусмотренные программой.

Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли»:

Рейтинг-план дисциплины

No	Примерна я дата внесения в АРС	примерная	Наименование контрольного мероприятия	Форма контроля	Весовой коэффициен т	и папп	Минимальный балл для прохождения промежуточной аттестации
			Основные контрол	ьные мероі	приятия		
1.	30.09.2017	30.09.2017	Подготовка технического задания по практической работе № 1	Письмен ная работа	1	5	3
2.	30.09.2017	30.09.2017	Подготовка технического задания по практической работе № 2	Письмен ная работа	1	5	3
3.	30.09.2017	30.09.2017	Устный опрос по технологии ВІМ	Собеседо вание	1	5	3
4.	30.09.2017	30.09.2017	Разработка технологической схемы индивидуального объекта проектирования	Письмен ная работа	1	5	3
5.	30.10.2017	30.10.2017	Разработка 3D модели объекта проектирования		1	5	3
6.	30.10.2017	30.10.2017	Подготовка изометрических и 2D чертежей проектной документации объекта		1	5	3

Критерии получения зачета

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка зачета
60 - 100	«зачтено»
менее 60	«не зачтено»

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Основы автоматизации технологических процессов нефтегазового производства» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли» проводится в форме контрольных мероприятий (защиты практических работ, лабораторных работ, устного опроса) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

• Степень усвоения теоретических знаний (собеседование);

Критерии оценки (устный опрос).

- 100-86 баллов если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой владение терминологическим аппаратом; раскрытия темы; объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить монологической свободное владение речью, логичность последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области. В балльно-рейтинговой системе проставляется балл 5.
- 85-76 баллов ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой владение терминологическим аппаратом; темы; объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, аргументированные ответы, приводить давать свободное владение монологической речью, логичность последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе. В балльно-рейтинговой системе проставляется балл 4.
- 75-61 балл оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области. В балльно-рейтинговой системе проставляется балл 3.
- 60-50 баллов ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и

последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области. В балльнорейтинговой системе студент считается неаттестованным по данному контрольному мероприятию.

• Уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (защита практических работ);

Критерии оценки (письменный ответ)

- 100-86 баллов Разработанное техническое задание выполнено и оформлено в соответствии с требованиями нормативной документации, содержит все необходимые разделы. Представлена полная математическая модель технологического процесса с описанием всех структурных элементов. В пояснительной записке приводится детальное описание функционирования технологического объекта. Представлена полная спецификация на трубы, трубопроводную арматуру и КИПиА. В балльно-рейтинговой системе проставляется балл 5.
- 85-76 баллов Разработанное техническое задание выполнено и оформлено в соответствии с требованиями нормативной документации, содержит все необходимые разделы. Представлена полная математическая модель технологического процесса с описанием всех структурных элементов. В пояснительной записке приводится детальное описание функционирования технологического объекта. Представлена полная спецификация на трубы, трубопроводную арматуру и КИПиА. Однако допускается одна две неточности в ответе, например: отсутствие в спецификации оборудования, представленного на технологической схеме. В балльно-рейтинговой системе проставляется балл 4.
- 75-61 баллов Разработанное техническое задание выполнено и оформлено с нарушениями требований нормативной документации, однако содержит все необходимые разделы. Математическая модель технологического процесса корректна но не описаны все элементы. В пояснительной записке приводится неполное описание функционирования технологического объекта. Представлена неполная спецификация на трубы, трубопроводную арматуру и КИПиА. В балльно-рейтинговой системе проставляется балл 3.
- 60-50 баллов Разработанное техническое задание выполнено и оформлено без соблюдения требования нормативных документов. Не содержит все необходимые разделы. Имеются ошибки в математической модели проектируемого объекта. Спецификация не полна, либо отсутствует. В балльно-рейтинговой системе студент считается неаттестованным по данному контрольному мероприятию.

Оценочные средства для промежуточной аттестации Вопросы к устному опросу по практической работе № 3.

- 1. Что такое ВІМ?
- 2. Процессы ВІМ?
- 3. Преимущества технологии BIM на каждой стадии жизненного цикла объекта?
- 4. Преимущества технологии BIM для разных участников жизненного цикла объекта строительства?
 - 5. Цена ошибки: с ВІМ или без ВІМ?
 - 6. Коллективная работа на основе ВІМ.
 - 7. Внедрение ВІМ.
 - 8. Оценка результатов внедрения ВІМ.
 - 9. Программные комплексы Autodesk для реализации технологии BIM.