



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

**ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)**

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель ОП

Гульков А.Н.

(Ф.И.О.)

« 14 » января 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
Департамента нефтегазовых технологий и  
нефтехимии

Никитина А.В.

(Ф.И.О.)

« 14 » января 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**  
**НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА**

**Направление подготовки 21.04.01 Нефтегазовое дело**  
**(Инновационные технологии в нефтегазовом комплексе)**  
**Форма подготовки очная**

курс 2 семестр 3

лекции 0 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 18 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 10 /лаб. 18 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 28 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 0 час.

контрольные работы 3

курсовая работа / курсовой проект: не предусмотрены

зачет 3 семестр

экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 21.04.01 **Нефтегазовое дело** утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09 февраля 2018 г. № 97

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента нефтегазовых технологий и нефтехимии протокол № 4 от « 14 » января 2022 г.

Директор департамента НГТиНХ Никитина А.В.

Составитель (ли): ст. преподаватель Власенко В.С.

Владивосток

2022

**Оборотная сторона титульного листа РПД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры/департамента:**

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Директор Департамента \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## Цели и задачи освоения дисциплины

Учебная дисциплина «Использование программного обеспечения для решения задач нефтегазового комплекса» предназначена для студентов 2 курса магистратуры. Знания, умения и навыки, полученные после ее изучения, будут использоваться в различных дисциплинах.

**Целью дисциплины** является формирование у студентов знаний о современном программном обеспечении для решения задач нефтегазового комплекса, а также практических навыков работы с данными программами.

### Задачи:

1. Формирование у студента четких и целостных представлений о концепции ВМ (информационного моделирования оборудования и сооружений).
2. Формирование у студента практических навыков работы в программном продукте Ansys.
3. Формирование у студента практических навыков работы в системе автоматизированного проектирования SolidWorks.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Способность использовать методологию научных исследований в профессиональной деятельности	Знает	создание новых и совершенствование существующих методик моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и технических устройств
	Умеет	формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний
	Владеет	навыками организации и проведения научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела
ПК-4 Способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических	Знает	Основные методы компьютерного математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли
	Умеет	Создавать математические модели основных технологических процессов, связанных с подготовкой и транспортировкой нефти и

процессов и объектов		нефтепродуктов
	Владеет	Методами математического моделирования программного пакета SolidWorks и Ansys
ПК-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Знает	- основные виды технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; - основные технологии и технологические процессы применяемые в нефтегазовой отрасли;
	Умеет	- Использовать специализированное программное обеспечение для решения конкретных задач в нефтегазовой отрасли; - Автоматизировано выполнять основные расчеты исходя из проектной документации;
	Владеет	Навыками совершенствования процессов, оборудования и технологии с применением специализированного программного обеспечения применительно к объектам нефтегазовой отрасли.
ПК-8 Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	Знает	методики проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов, в том числе с использованием пакетов программ
	Умеет	проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки
	Владеет	навыками обоснования внедрения современных энергосберегающих технологий

## **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

Элемент не предусмотрен учебным планом

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия ( 18 часов)**

**Занятие 1. Математическое моделирование течения жидкости и газа в трубопроводе, а также через арматуру (4 часа).**

**Занятие 2. Математическое моделирование теплообменного процесса в кожухотрубном теплообменнике (4 часа).**

**Занятие 3. Частотный анализ вращения вала (1 час).**

**Занятие 4. Анализ нагрузок давления внутри арматуры (1 час).**

**Занятие 5. Математическое моделирование гидроудара в трубопроводе (2 часа).**

**Занятие 6. Статический анализ детали и сборки (2 час).**

**Занятие 7. Анализ надежности болтового соединения в сборке трубопровода (1 час).**

**Занятие 8. Статический анализ балок и конструкций ферм (1 час).**

**Занятие 9. Анализ напряжений сосудов, работающих под давлением (2 часа).**

### **Лабораторные занятия (18 часов)**

**Лабораторная работа №1. Введение в систему автоматизированного проектирования SolidWorks. (2 час.)**

Изучение интерфейса программы SolidWorks. Работа с рабочими пространствами и палитрами инструментов. Создание детали и сборки.

**Лабораторная работа №2. Базовые технологии в 3D моделировании в программе SolidWorks. (6 час.)**

Скругления. Повернутые элементы и элементы по траектории. Элементы массива. Элементы по сечениям. Поверхности. Листовой металл. Сварные детали. Сопряжения в сборках.

**Лабораторная работа №3. Продвинутое технологии в 3D моделировании в программе SolidWorks. (6 час.)**

Проектирование через системы уравнений. Компонировочные эскизы. Создание детали в контексте сборки. Визуализация сборки. Блок эскизов. 3D эскиз. Многодельные детали. Трассировка трубопроводов и кабелей.

**Лабораторная работа №4. Создание чертежей из 3D модели в программе SolidWorks (2 час.)**

Создание чертёжных видов деталей. Оформление чертежей. Чертежные виды сборки.

**Лабораторная работа №5. Повышение производительности при 3D модели в программе SolidWorks (2 час.)**

Жесты мыши. Авто-компоненты. Проверка проекта.

**Самостоятельная работа (72 часа)**

**План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине**

<b>№ п/п</b>	<b>Дата/сроки выполнения</b>	<b>Вид самостоятельной работы</b>	<b>Примерные нормы времени на выполнение</b>	<b>Форма контроля</b>
1	Период учебного года	Изучение теоретического материала. Выполнение практических, лабораторных и контрольных работ	63 часа	Проведение собеседований в период постановочных лекций, консультации
2	Период экзаменационной сессии	Подготовка к сдаче практических, лабораторных и контрольных работ	9 часов	Защита практических и лабораторных и контрольных работ
<b>Итого:</b>			<b>72 час.</b>	

**III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Самостоятельная работа студента**

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, лабораторным работам, работы над рекомендованной литературой и выполнение контрольных работ.

При организации самостоятельной работы преподаватель должен учитывать уровень подготовки каждого студента и предвидеть трудности, которые могут возникнуть при выполнении самостоятельной работы.

Практические и лабораторные работы выполняются в соответствии с методическими указаниями к выполнению данных работ. Выполненные работы отправляются преподавателю на проверку.

#### **IV. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

##### **Основная литература**

1. Мясоедова Т.М. 3D-моделирование в САПР AutoCAD [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Мясоедова Т.М., Рогоза Ю.А.— Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный технический университет, 2017.— 112 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78422.html>.— ЭБС «IPRbooks».

2. Зиновьев, Д.В. Основы моделирования в SolidWorks / Д.В. Зиновьев ; под редакцией М.И. Азанова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 240 с. — ISBN 978-5-97060-556-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/97361>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Основы работы в ANSYS 17 / Н.Н. Федорова, С.А. Вальгер, М.Н. Данилов, Ю.В. Захарова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 210 с. — ISBN 978-5-97060-425-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

##### **Дополнительная литература**

1. 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.: 60x90 1/16. (п) ISBN 978-5-98879-147-8, 300 экз. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/353914>.

2. Алямовский, А.А. Инженерные расчеты в SolidWorks Simulation / А.А. Алямовский. — Москва : ДМК Пресс, 2010. — 464 с. — ISBN 978-5-94074-586-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/1319>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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».

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

#### **«Интернет»**

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

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

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

<https://grabcad.com/> Веб-каталог CAD моделей.

### **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
- SolidWorks
- Ansys Fluent, CFX

## **V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **V.1 Организационные рекомендации по освоению дисциплины.**

Для успешного освоения дисциплины «Использование программного обеспечения для решения задач нефтегазового комплекса» студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка: обеспечить себя доступом к необходимой основной и дополнительной 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, SolidWorks, Ansys Fluent и CFX.

2. Ознакомится со структурой практических и лабораторных занятий, указанной в п. I. Определить разделы основных источников литературы, соответствующие вопросам, изучаемым в практической и лабораторной части курса.

3. Самостоятельно определить объем времени, необходимый для проработки каждой темы.

Характер различных видов учебной работы и рекомендуемая последовательность действий студента при освоении дисциплины

Особенностью освоения дисциплины «Использование программного обеспечения для решения задач нефтегазового комплекса» является её прикладной характер. Для понимания процессов проектирования и эксплуатации объектов нефтегазовой отрасли студенту необходимо иметь четкие представления о технологических и физических процессах, основном

и вспомогательном технологическом оборудовании проектируемых и эксплуатируемых объектов.

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, сгенерированная из программ SolidWorks и Ansys. Т.к. темы диссертационных исследований магистрантов индивидуальные, следовательно, проектируемые объекты, в рамках освоения данной дисциплины также индивидуальные. Тип объекта проектирования 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 SolidWorks в компьютерном классе, разрабатывая проектную документацию своего (индивидуального) объекта. Цель лабораторных работ – ознакомить студента с функционалом программного комплекса. Часть работы над проектом студенту необходимо выполнять в ходе самостоятельной работы дома, либо в компьютерных классах Университета (при отсутствии технической возможности у студента работать с программным комплексом дома).

Рекомендации по освоению практической части курса.

Практические работы направлены на: 1-е. изучение конкретных технологических решений по моделированию 3D объектов для 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 ознакомиться 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 соответствии 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.

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

Загрузка студенческой версии дистрибутива программы SolidWorks осуществляется с официального сайта компании по ссылке: [www.solidworks.com/solution/organization-type/academia](http://www.solidworks.com/solution/organization-type/academia). Загрузка

студенческой версии дистрибутива программы Ansys осуществляется с официального сайта компании по ссылке: <https://www.ansys.com/academic>. Для получения доступа к дистрибутиву предварительно необходимо зарегистрироваться в личном кабинете на данном сайте.

## VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудиторные занятия по дисциплине включают практические занятия, для проведения которых необходим компьютерный класс со следующим оборудованием:

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
Компьютерный класс кафедры нефтегазового дела и нефтехимии, Ауд. Е402	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек.

## VII. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-1 Способность использовать методологию научных исследований в	Знает	создание новых и совершенствование существующих методик моделирования и проведения расчетов, необходимых при проектировании технологических процессов и

профессиональной деятельности		технических устройств
	Умеет	формулировать и решать задачи, возникающие в ходе исследовательской деятельности, и требующие углубленных профессиональных знаний
	Владеет	навыками организации и проведения научных исследований технологических процессов и технических устройств в области нефтегазового дела
ПК-4 Способность использовать профессиональные программные комплексы в области математического моделирования технологических процессов и объектов	Знает	Основные методы компьютерного математического моделирования технологических процессов нефтегазовой отрасли
	Умеет	Создавать математические модели основных технологических процессов, связанных с подготовкой и транспортировкой нефти и нефтепродуктов
	Владеет	Методами математического моделирования программного пакета SolidWorks и Ansys
ПК-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами в нефтегазовой отрасли	Знает	- основные виды технологического оборудования, применяемого в нефтегазовой отрасли; - основные технологии и технологические процессы применяемые в нефтегазовой отрасли;
	Умеет	- Использовать специализированное программное обеспечение для решения конкретных задач в нефтегазовой отрасли; - Автоматизировано выполнять основные расчеты исходя из проектной документации;
	Владеет	Навыками совершенствования процессов, оборудования и технологии с применением специализированного программного обеспечения применительно к объектам нефтегазовой отрасли.
ПК-8 Способность применять полученные знания для разработки и реализации проектов, различных процессов производственной деятельности, применять методику проектирования	Знает	методики проектирования в нефтегазовой отрасли, инструктивно-нормативные документы и методики основных расчетов, в том числе с использованием пакетов программ
	Умеет	проводить анализ исходных данных для задач проектирования, выявлять проблемные точки
	Владеет	навыками обоснования внедрения современных энергосберегающих технологий

## Критерии выставления оценки студенту на зачете по дисциплине

Баллы (рейтингов ой оценки)	Оценка зачета/ экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
От 85% до 100%	«зачтено»/ «отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
От 70% до 84%	«зачтено»/ «хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
От 51% до 69%	«зачтено»/ «удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
Менее 50%	«не зачтено»/ «неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.