

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ИИИПР

Н.В. Гусева

« 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Основы САПР			
Направление подготовки/ специальность Образовательная программа (направленность (профиль)) Специализация Уровень образования Курс Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах) Виды учебной деятельности	21.03.01 Нефтегазовое дело		
	Нефтегазовое дело		
	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки		
	высшее образование – бакалавриат		
	3	семестр	5
	3		
	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		16
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		16
	ВСЕГО		48
	Самостоятельная работа, ч		60
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОНД
И.о. зав. каф. - руководителя ОНД на правах кафедры			И.А. Мельник
Руководитель ООП			О.В. Брусник
Преподаватель			Е.Ю. Валитова

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 6. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
ПК(У)-1	Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику	Р1	ПК(У)-1.В3	Навыками совершенствования деятельности нефтегазового предприятия на основе процессного подхода
			ПК(У)-1.У3	Умеет применять процессный подход в практической деятельности
			ПК(У)-1.33	Знает сущность, цель, принципы, ключевые элементы процессного подхода
ПК(У)-26	Способность выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Р6	ПК(У)-26.В2	Навыками составления сборочных чертежей, спецификаций и технической документации с помощью САД-систем
			ПК(У)-26.У2	Использовать системы автоматизированного проектирования для решения расчетно-аналитических задач в области нефтегазового дела
			ПК(У)-26.32	Инструментарий и основные принципы проектирования объектов и систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы (элективная дисциплина).

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД 1	Использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования сварных соединений и конструкций;	ПК(У)-1
РД 2	Оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования.	ПК(У)-26

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования. Особенности САПР среднего уровня	РД1	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования CAD. Этапы проектирования деталей и узлов	РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 3. Прочностной анализ конструкций	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15
Раздел 4. Проектирование жизненного цикла изделия и вопросы ресурсоэффективности в САПР Dassault System SolidWorks	РД1 РД2	Лекции	4
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	15

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Системы автоматизированного проектирования. Особенности САПР среднего уровня

Понятие САПР. Классификация систем автоматизированного проектирования. Требования к системам АПР для проектирования машиностроительного и нефтегазового оборудования. Современные CAD-системы и их возможности.

Меню программы SolidWorks. Дерево истории создания модели. Вкладка свойств. Рабочая область SolidWorks. Настройка менеджера команд и панели видов SolidWorks. Управление видами в среде SolidWorks.

Создание эскизов. Плоскости проектирования. Точка отсчета. Объекты эскиза. Справочная геометрия. Взаимосвязи и полная определенность эскиза. Создание сборочного чертежа. Редактирование компонентов и узлов сборки. Проверка на наличие интерференции в сборке. Анализ конфликтов между компонентами. Создание разнесенного вида сборки

Темы лекций:

1. Современные системы автоматизированного проектирования их принципы и возможности.
2. Использование САПР на всех этапах проектирования.

Названия лабораторных работ:

1. Изучение рабочей области SolidWorks.
2. Объекты и техника эскизов узлов деталей и элементов технических объектов и систем.

Названия практических работ

1. Базовые настройки инструментов SolidWorks.
2. Создание спецификации чертежей с помощью программы «Спецификация» и редактирование компонентов и узлов сборки.

Раздел 2. Системы автоматизированного проектирования CAD. Этапы проектирования деталей и узлов.

Системы КОМПАС, Autodesk Inventor, Ansys и др. Возможности систем и их интерфейс. Создание и оформление чертежей деталей и сборочных чертежей. Спецификации. Обмен данными между системами САПР.

Система SolidWorks для решения сложных задач проектирования объектов и систем. Системные требования. Интерфейс программы. Основные этапы твердотельного проектирования в SolidWorks. Создание 3D моделей в SolidWorks.

Основы 3-D моделирования. Детали, полученные вытяжкой. Построение отверстий, оформление фасок и скруглений. Линейные и круговые массивы с выборкой граничных условий. Основы создания сборок. Методы проектирования сборок. Вставка и добавление компонентов сборки. Моделирование «снизу – вверх».

Создание чертежа из документа детали или сборки. Создание стандартных чертежных видов. Создание производных и проекционных видов. Специальные символы примечаний на чертежах. Создание листов. Добавление справочных примечаний. Добавление спецификации в чертеж. Добавление новых листов к чертежам. Создание пользовательского формата листа.

Темы лекций:

3. Проектирование сложных объектов и систем.
4. Системные требования САПР и Интерфейс программных продуктов КОМПАС,

Autodesk Inventor, Ansys.

Названия лабораторных работ:

3. 3-D моделирование простых объектов.
4. Редактирование, масштабирование и изменение чертежных видов объектов.

Названия практических работ:

3. Способы создания Сопряжений, перемещение и вращение компонентов объектов.
4. Основы создания чертежей.

Раздел 3. Прочностной анализ конструкций

Прочностные характеристики объектов и систем и их изменение под влиянием нагрузок. Типовой алгоритм расчета. Выполнение прочностного расчета конструкций. Возможности САПР при проектировании с учетом прочностных характеристик конструкций и их изменений. Инструменты анализа поведения конструкций.

Статический и частотный анализ. Анализ усталостной прочности, его математическая модель и способы управления. Задание технических параметров. Задание материала и граничных условий объекта.

Темы лекций:

5. Инструменты анализа конструкций.
6. Инструменты анализа конструкций.

Названия лабораторных работ:

5. Выбор и обоснование граничных условий для выполнения прочностного расчета конструкций.
6. Выполнение прочностного расчета конструкций.

Темы практических занятий:

5. Изменение усталостной прочности конструкций под влиянием внешних факторов в процессе эксплуатации объекта.
6. Исследование влияния изменения исходных параметров на условия эксплуатации объектов.

Раздел 4. Проектирование жизненного цикла изделия и вопросы ресурсоэффективности в САПР Dassault System SolidWorks

Модуль Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта. Реализация основных принципов САПР с точки зрения ресурсоэффективности: анализ и реинжиниринг бизнес-процессов; • параллельный инжиниринг; • безбумажный обмен данными с использованием ЭЦП; • системная организация постпроизводственных процессов ЖЦ изделия — интегрированная логистическая поддержка.

Реализация базовых ИПИ-технологий с учетом ресурсоэффективности объектов и систем: управление информационной средой; управление конфигурацией изделия; управление качеством; управление проектом; управление потоками работ; управление изменениями производственных и организационных структур.

Темы лекций:

7. Модуль Sustainability SolidWorks. Оценка влияния проекта на окружающую среду в течении всего срока эксплуатации продукта.
8. Управление качественными характеристиками объектов и систем.

Названия лабораторных работ:

7-8 Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды

Название практических работ:

7-8. Поиск оптимальных решений для нахождения экологически безопасного решения с помощью программных возможностей САПР.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Работа в электронном курсе (изучение теоретического материала, выполнение индивидуальных заданий и контролирующих мероприятий и др.);
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Выполнение домашних заданий, расчетно-графических работ и домашних контрольных работ;
- Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Моделирование технологических схем (коллективное задание);
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Горбатьюк, С. М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий: курс лекций [Электронный ресурс] / Горбатьюк С. М., Наумова М. Г., Зарапин А. Ю. — Москва: МИСИС, 2015. — 62 с. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-87623-961-7. URL: <https://e.lanbook.com/book/93646> (дата обращения: 27.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Муромцев, Д. Ю.. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс] / Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. — 2-е изд. перераб. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 464 с. — Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-8114-1573-1. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192 (дата обращения: 27.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сикора, Евгений Александрович. Автоматизированное проектирование = Computer-Aided Design: учебное пособие [Электронный ресурс] / Е. А. Сикора; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт кибернетики (ИК), Кафедра автоматизации и роботизации в машиностроении (АРМ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 MB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2012. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Текст на английском языке. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader. URL:

<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m123.pdf> (контент) дата обращения: 27.08.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

1. Габидулин, В. М. Трехмерное моделирование в AutoCAD 2012 [Электронный ресурс] / Габидулин В. М. — Москва: ДМК Пресс, 2011. — 240 с. — Книга из коллекции ДМК Пресс - Информатика.. — ISBN 978-5-94074-694-2. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1323 (дата обращения: 27.08.2017). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2. Гойдо, М. Е. Проектирование объемных гидроприводов [Электронный ресурс] / Гойдо М. Е. — Москва: Машиностроение, 2009. — 304 с. — Книга из коллекции Машиностроение - Инженерно-технические науки. — ISBN 978-5-94275-427-3. URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=729 (дата обращения: 27.08.2017). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

1. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com>
2. <http://fsapr2000.ru/> - российский интернет-форум пользователей и разработчиков САПР и IT-технологий в проектировании и производстве.

Информационно-справочные системы:

1. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>
2. Профессиональные стандарты - <http://fgosvo.ru/docs/101/69/2/19>

Профессиональные Базы данных:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru>

Лицензионное программное обеспечение:

1. Windows 10 Professional Russian Academic
2. Microsoft Office Standard 2016
3. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement
4. Cisco Webex Meetings
5. Document Foundation LibreOffice
6. Tracker Software PDF-XChange Viewer
7. Zoom Zoom
8. MATLAB Full Suite TАН Concurrent;
9. AutoCAD Mechanical 2020 Education Network;
10. Ansys Electromagnetics Suite Academic Multiphysics Campus Solution 2020;
11. 3ds Max 2020 Education Network;
12. Виртуальный учебный комплекс Арматура нефтегазопровода.

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634034, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 43 218	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 11 шт.; Проектор - 1 шт.
2	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5, 107	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Компьютер - 17 шт.; Телевизор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», профиль «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки» (приема 2017 г., очная форма обучения).

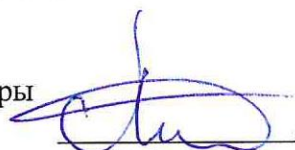
Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОНД	Е.Ю. Валитова

Программа одобрена на заседании ТХНГ ИПР (протокол от «27» июня 2017 г. № 39).

Руководитель выпускающего отделения

И.о. зав.каф. – руководитель ОНД на правах кафедры
д.г.-м.н, профессор

 /И.А. Мельник /
подпись

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2018_/2019 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины»	От 25.06.2018 г. № 22
2019_/2020 учебный год	1. Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	1. Актуализирован раздел «Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины» 2. Актуализирован раздел «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 26.06.2020 г. № 25