

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор обеспечивающей
Инженерной школы
Информационных технологий и
робототехники

Д.М. Сонькин
«15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Системы автоматизированного проектирования технологических процессов

Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<i>Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли</i>		
Специализация	<i>Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли</i>		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		32
	Практические занятия		32
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		88
Самостоятельная работа, ч			128
ИТОГО, ч			216

Вид промежуточной
аттестации

Экзамен

Обеспечивающее
подразделение

ОАР

Заведующий кафедрой –
руководитель Отделения
Руководитель ООП
Преподаватель

<i>Филипас А.А.</i>	Филипас А.А.
<i>Громаков Е. И.</i>	Громаков Е. И.
<i>Громаков Е. И.</i>	Громаков Е. И.

2020г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся определенного ООП (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ПК(У)-4	Способен участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования	ПК(У)-4 В2	Владеет опытом разработки проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных систем автоматизированного проектирования фирмы Bentley Systems, Inc .
		ПК(У)-4 У2	Умеет выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию
		ПК(У)-4 З2	Знает принципы, методологию построения и чтения сборочных чертежей общего вида объектов НГО и специфику разработки схем кабельных соединений

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к базовой части Блока 1 учебного плана образовательной программы и имеет индекс Б1.ВМ3.1.4.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД1	Знать стадии и процедуры процесса проектирования, особенности проектных процедур при предпроектной стадии разработки объектов автоматизации технологических процессов в нефтегазовой отрасли, основные принципы проектирования, структуру и разновидности САПР, составляющие систем САПР CAD, CAM, CAE.	ПК(У)-4
РД2	Уметь объяснять понятия «Проектирование», «Инженерное проектирование», САМ-системы, PDM-системы, «Виртуальная инженерия».	ПК(У)-4
РД3	Владеть опытом работы в САПР MicroStation V8i и Bentley Promis•e	ПК(У)-4

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 (модуль) 1. Общие понятия о проектировании. Системы проектирования	РД-1	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 2. Средства моделирования в САПР	РД-2	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 3. САПР Bentley MicroStation V8i для проектирования объектов автоматизации технологических процессов	РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	6
		Самостоятельная работа	32
Раздел (модуль) 4. САПР Bentley Promis•e для разработки электротехнических систем контроля и управления	РД-3	Лекции	8
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	32

Содержание разделов дисциплины:

Модуль 1. Общие понятия о проектировании. Системы проектирования

Предмет, цели и задачи курса и связь его с другими учебными дисциплинами. САПР как организационно-техническая система.

САПР – инструмент расширения интеллектуальных возможностей проектировщиков, входящий в структуру проектной организации и обладающий комплексом соответствующих средств.

Понятия «Проектирование», «Инженерное проектирование». Системный подход к проектированию, стадии проектирования. Схема процесса проектирования. Стадии и процедуры процесса проектирования.

Классификация САПР по приложениям, по характеру базовой подсистемы, по видам обеспечения.

Темы лекций:

1. Проектирование технических объектов.
2. Системный подход в проектировании.
3. Стадии и основные принципы проектирования.
4. Классификация САПР.

Темы практических занятий:

Нет.

Темы лабораторных занятий:

1. Чертёж кронштейна в САПР MICROSTATION v8i
2. 3D-модель кронштейна в САПР MICROSTATION V8i

Модуль 2. Средства моделирования в САПР

Виды моделирования. Имитационное моделирование, этапы имитационного моделирования. Физическое моделирование. Виртуальная инженерия, примеры промышленного применения виртуальной инженерии.

Темы лекций:

1. Виды моделирования в проектировании технических объектов.
2. Имитационное моделирование в проектировании.
3. Виртуальная инженерия.

Темы практических занятий:

нет

Темы лабораторных занятий:

1. Создание параметрической модели контура в САПР MICROSTATION V8i
2. Моделирование крышки со скруглениями в САПР MICROSTATION V8i.
3. Применение эффектов визуализации к трёхмерной модели в САПР MICROSTATION V8i.

Модуль 3. САПР Bentley MicroStation V8i для проектирования объектов автоматизации технологических процессов

Интерфейс MicroStation V8i. Использование слоёв в системе MicroStation V8i. Графические примитивы системы MicroStation V8i. Творческое проектирование с использованием возможностей MicroStation V8i. Использование инструментов измерения в системе MicroStation V8i. 3D-объекты в MicroStation V8i.

Темы лекций:

1. Интерфейс и графические примитивы системы MicroStation V8i.
2. Инструменты измерения и 3D-объекты в САПР MicroStation V8i.

Темы практических занятий:

Нет.

Темы лабораторных занятий:

1. Автоматизированная генерация чертежей.
2. Создание чертежа детали с резьбовой поверхностью.
3. Полет и анимация в САПР MICROSTATION V8i.

Модуль 4. САПР Bentley Promis•e для разработки электротехнических систем контроля и управления

Назначение программы Promis•e – проектирование электрики, автоматизированных систем управления технологическими процессами, КИПиА, релейной защиты, телемеханики. Функции черчения. Библиотека символов условных графических обозначений. Возможности автоматизации в процессе проектирования схем (автоматическое присвоение позиционных обозначений, создание перекрёстных ссылок, нумерация проводов). Пользовательское программирование (API). Варианты комплектации программы (Экспресс, Стандарт, Профессиональный, Промышленный). Трёхмерные монтажные панели. Взаимодействие с базой данных и автоматическая генерация отчётной документации.

Темы лекций:

1. Назначение, интерфейс и основные возможности программы Promis•e.
2. Взаимодействие с базой данных и автоматическая генерация отчётной документации.

Темы практических занятий:

Нет.

Темы лабораторных занятий:

1. Создание электрической схемы в Promis•e.
2. Создание схемы внешних проводок.
3. Разработка монтажной панели в Promis•e.

5. Организация самостоятельной работы студентов

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

- Работа с теоретическим материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса.
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку.
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации.
- Выполнение домашних заданий.
- Подготовка к лабораторным работам.
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах.
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**6.1. Учебно-методическое обеспечение**

1. Кондаков А.И. САПР технологических процессов: уч. для вузов. – М.: Академия, 2010. – 268 с.
2. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования: уч. – М.: Академия, 2011. – 296 с.
3. Федоренко И.Я. Проектирование технических устройств и систем: принципы, методы, процедуры: уч. пособие. – М.: Инфра-М, Форум, 2014. – 320 с.
4. Божко А.Н. и др. Основы проектирования в САПР MicroStation V8i. – М.: Bentley Institute Press. 2013. – 848 с.

Дополнительная литература (указывается по необходимости)

1. Конюх В.Л. Проектирование автоматизированных систем производства: уч. пособие. – М.: Курс, Инфра-М, 2014. – 310 с.
2. Системы автоматизированного проектирования. Методические указания к лабораторным работам для студентов ИнЭО, обучающихся по направлению 220700 «Автоматизация технологических процессов и производств» ИДО / Сост. Н.М. Семёнов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2015. – 53 с.
3. Компьютерная графика в САПР : учебное пособие / А. В. Приемышев [и др.]. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 193 с.: ил.. — Учебники для вузов. Специальная литература. — Литература: с. 161-162. — Аббревиатуры: с. 164-170. — Перечень ГОСТов: с. 173-184.. — ISBN 978-5-8114-2284-5.

6.2. Информационное и программное обеспечение

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

1. Норенков И.П. Основы САПР. Электронный учебник.

- http://bigor.bmstu.ru/?cnt/?doc=140_CADedu/CAD.cou
2. Костюченко Т.Г. САПР в приборостроении [Электронный ресурс]: уч. пособие. - 1 компьютерный файл (pdf; 3.2 MB). - Томск: Изд-во ТПУ, 2010. - Заглавие с титульного экрана. - Электронная версия печатной публикации. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Adobe Reader.
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/m299.pdf>.
 3. Кудрявцев Е.М. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс]: учебник в электронном формате. - Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740MB). - М.: Академия, 2013. - 1 Мультимедиа CD-ROM. - Высшее профессиональное образование. Транспорт. - Библиогр.: с. 291. - Доступ из корпоративной сети ТПУ. - Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше. — ISBN 978-5-7695-9760-2.
<http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-06.pdf>
 4. Авлукова Ю.Ф. Основы автоматизированного проектирования. - Минск: Вышэйшая школа, 2013. - 217 с. - Доступ только с авторизованных компьютеров.
<http://ibooks.ru/reading.php?short=1&isbn=978-985-06-2316-4>.
 5. Сурина, Н. В.. САПР технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс] / Сурина Н. В.. — Москва: МИСИС, 2016. — 104 с.. — Книга из коллекции МИСИС - Инженерно-технические науки.. — ISBN 978-5-87623-959-4.
Схема доступа: <https://e.lanbook.com/book/93607> (контент)
 6. 3D-технологии в транспортном машиностроении (видео). Схема доступа: http://tvz.ru/press/videonews/video_detail.php?ELEMENT_ID=637
Дата обращения 20.08.2019.
 7. Уроки по 3D-моделированию. Самолет. Схема доступа: https://www.youtube.com/watch?v=53MzkvpU_7E
Дата обращения 20.08.2019.
 8. Проектирование самолета в программе 3D-моделирования. Схема доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=JRmR6YLwnPI>
Дата обращения 20.08.2019.
 9. Решения для наземных и морских месторождений, для добычи и переработки нефти и газа. Схема доступа: <https://www.bentley.com/ru/solutions/industries/oil-and-gas>
Дата обращения 20.08.2019.

Информационно-справочные системы:

1. Информационно-справочная система КОДЕКС – <https://kodeks.ru/>
2. Справочно-правовая система КонсультантПлюс – <http://www.consultant.ru/>

Профессиональные Базы данных:

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

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

1. Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Microsoft Office 2013 Standard Russian Academic;
2. Document Foundation LibreOffice;
3. Cisco Webex Meetings
4. Zoom (Zoom Video Communications, Inc.)
5. MatCAD
6. Delphi 7.
7. Программы MicroStation V8i и Promis•e фирмы Bentley Systems, Inc. Лицензия № 1003758562 от 07.03.2014

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) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.
2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 220	Комплект учебной мебели на 56 посадочных мест;Проектор - 1 шт. Компьютер -1шт,
3.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 103	Комплект учебной мебели на 14 посадочных мест;Тумба стационарная - 3 шт.; Демо система Екш-ПЗ для демонстрации и обучения - 1 шт.;Унифицированный аппаратно-программный стенд - 1 шт.;Демо система Foxbogo Evo для демонстрации и обучения - 1 шт.;Стенд "Современные средства автоматизации" - 1 шт.; Компьютер - 5 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли» (приема 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	ФИО
Доцент	Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 6 от «05» июня 2018 г.).

Рук. Отделения ОАР
Доцент, к.т.н



Филипас А.А.

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании Отделения автоматизации и робототехники (протокол)
2019/2020 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание разделов дисциплины 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС	От «28» июня 2019 г. № 18а
2020/2021 учебный год	1. Обновлено программное обеспечение 2. Обновлен состав профессиональных баз данных и информационно-справочных систем 3. Обновлено содержание дисциплин и практик 4. Обновлен список литературы, в том числе ссылок ЭБС 5. Изменено содержание подразделов 7.1, 8.1 ООП	Протокол от «01» сентября 2020 г. № 4а