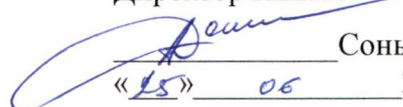


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.
«15» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

САПР технологических процессов нефтегазовых производств				
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств			
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств			
Специализация	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)			
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат			
Курс	5	семестр	9	
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3			
Виды учебной деятельности	Временной ресурс			
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8	
	Практические занятия		0	
	Лабораторные занятия		8	
	ВСЕГО		16	
Самостоятельная работа, ч			92	
ИТОГО, ч			108	

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой - руководитель ОАР			Филипас А. А.
Руководитель ООП			Воронин А.В.
Преподаватель			Семенов Н. М.

2020 г.

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 .

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	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	23
Раздел (модуль) 2. Средства моделирования в САПР	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	23
Раздел (модуль) 3. САПР Bentley MicroStation V8i для проектирования объектов автоматизации технологических процессов	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	23
Раздел (модуль) 4. САПР Bentley Promis•e для разработки электротехнических систем контроля и управления	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	23

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 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 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 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

1. 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 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 *(приводится 3...5 источников, находящихся в библиотечном фонде ТПУ, в т.ч. электронных библиотечных системах ТПУ)*

Основная.

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.

Год издания источника – не более 10 лет с даты утверждения программы.

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 20.08.2020.
7. Уроки по 3D-моделированию. Самолет. Схема доступа: https://www.youtube.com/watch?v=53MzkvpU_7E
Дата обращения 20.08.2020.
8. Проектирование самолета в программе 3D-моделирования. Схема доступа: <https://www.youtube.com/watch?v=JRmR6YLwnPI>
Дата обращения 20.08.2020.
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 20.08.2020.

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке: <https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

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.

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 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 415	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф для одежды - 1 шт.; Шкаф для документов - 4 шт.; Тумба подкатная - 5 шт.; Стол лабораторный - 5 шт.; Комплект учебной мебели на 34 посадочных мест; Макет космического аппарата ГЛОНАСС-К в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата ЛУЧ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Макет космического аппарата МОЛНИЯ в масштабе 1:10 - 1 шт.; Компьютер - 1 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, д. 2 (Учебный корпус № 10), аудитория 106	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.
3.	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 116А	Компьютер - 22 шт.; Принтер - 1 шт.; Проектор - 2 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PascalABC.NET; MATLAB Full Suite R2020a TАН Concurrent; MathType 6.9 Lite; K-Lite Codec Pack; GNU Lesser General Public License 3; GNU General Public License 2 with the Classpath Exception; GNU General Public License 2; Far Manager; Chrome "634028,
4.	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	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (учебная лаборатория) 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 Foxboro 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 по направлению 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и

производств, профиль / специализация «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли» (приема 2017 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность		ФИО
Доцент ОАР ИШИТР		Громаков Е.И.

Программа одобрена на заседании кафедры СУМ (протокол № 6 от «01» июня 2017 г.).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОАР
к.т.н, доцент



/ Филипас А.А./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОАР ИШИТР (протокол)
2018/2019 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. Изменена система оценивания во всех дисциплинах и практиках, реализация которых начнется с осеннего семестра 2018/19 учебного года и далее до завершения реализации программы	от 5 06 2018г. № 6
2019/2020 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	от 28 06 2019г. № 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	от 01 09 2020г. № 3а