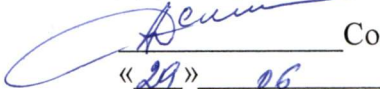


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИШИТР

 Сонькин Д.М.
«29» 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПРИЕМ 2019 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Система автоматизированного проектирования технологических процессов			
Направление подготовки/ специальность	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой отрасли		
Специализация	Интеллектуальные системы автоматизации и управления		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	5	семестр	9
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	10	
	Практические занятия	8	
	Лабораторные занятия	8	
	ВСЕГО	26	
Самостоятельная работа, ч		190	
ИТОГО, ч		216	

Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОАР ИШИТР
Заведующий кафедрой – руководитель ОАР Руководитель ООП Преподаватель			Филипас А.А.
			Воронин А.В.
			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 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	4
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	46
Раздел (модуль) 2. Средства моделирования в САПР	РД-2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	46
Раздел (модуль) 3. САПР Bentley MicroStation V8i для проектирования объектов автоматизации технологических процессов	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	4
		Лабораторные занятия	4
		Самостоятельная работа	46
Раздел (модуль) 4. САПР Bentley Promis•e для разработки электротехнических систем контроля и управления	РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	0
		Лабораторные занятия	0
		Самостоятельная работа	52

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.

Темы практических занятий:

Чертёж кронштейна в САПР MICROSTATION v8i

Темы лабораторных занятий:

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.

Темы практических занятий:

1. Создание параметрической модели контура в САПР MICROSTATION V8i

Темы лабораторных занятий:

1. Моделирование крышки со скруглениями 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.

Темы практических занятий:

1. Применение эффектов визуализации к трёхмерной модели в САПР MICROSTATION V8i

Темы лабораторных занятий:

1. Автоматизированная генерация чертежей.

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.

Темы практических занятий:

Нет.

Темы лабораторных занятий:

Нет.

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.

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

1. Программы MicroStation V8i и Promis•e фирмы Bentley Systems, Inc. Лицензия № 1003758562 от 07.03.2014
2. Microsoft Windows
3. Пакет Microsoft Office

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),	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Тумба стационарная - 2 шт.; Компьютер - 9 шт.

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	аудитория 106	
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 TAH 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.	106 115 415 106-Компьютерный класс Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест;Тумба стационарная - 2 шт.; Информационный стенд № 1 - DKC "Алюминиевые кабельные каналы" - 1 шт.;Стенд № 2 "Клеммное обеспечение автоматизированных систем" - 1 шт.;Стенд № 4 "Коммутационная модульная аппаратура (EKF electronica) - 1 шт.;Источник питания NES-100-12 - 1 шт.;Стенд № 5 "Силовое оборудование и кнопки" - 1 шт.;Стенд № 6 "Металлокорпуса для электрощитов" - 1 шт.;Специализированный учебно-научный комплекс интегрированных компьютерных систем - 1 шт.;Стенд № 3 "Силовые автоматические выключатели (EKF) - 1 шт.; Компьютер - 9 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; PDF-XChange Viewer; Mozilla Public License 2.0; MATLAB Full Suite R2020a TAH Concurrent; MathType 6.9 Lite; Mathcad Prime 6.0 Academic Floating; 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; Berkeley Software Distribution License 2-Clause 115-Компьютерный класс Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) Комплект учебной мебели на 12 посадочных мест;Тумба стационарная - 1 шт.;	634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
	<p>Лабораторный стенд "Технические средства автоматизации" - 1 шт.; Стенд лабораторный - 2 шт.; Лабораторный комплекс Управления в технических системах д/провед.уч. и н.иссл.работ - 4 шт.; Стенд с процес. C167CR-LM - 1 шт.; Лабораторный тренажер с ПО - 1 шт.; Стенд с процес. Intel 186 - 4 шт.;</p> <p>Компьютер - 14 шт.; Принтер - 1 шт. Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement; Visual C++ Redistributable Package; 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</p> <p>415-Учебная аудитория Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 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;</p> <p>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.;</p> <p>Компьютер - 1 шт.; Проектор - 1 шт.</p>	

Рабочая программа составлена на основе образовательной программы 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств/ Автоматизация технологических процессов и производств в нефтегазовой области/ специализации Программно-технические комплексы управления производственными процессами и Интеллектуальные системы автоматизации и управления приема 2019 г., заочная форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Ст. преподаватель		Семенов Н.М.

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения автоматизации и робототехники (протокол № 18а, от 28.06.2019 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)
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. № 4а