

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

«01» 01 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2018 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная**

<b>Основы САПР</b>			
Направление подготовки/ специальность	<b>21.03.01 «Нефтегазовое дело»</b>		
Образовательная программа (направленность (профиль))	<b>Нефтегазовое дело</b>		
Специализация	<b>«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»</b>		
Уровень образования	высшее образование – бакалавриат		
Курс	4	семестр	7
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции	8	
	Практические занятия	6	
	Лабораторные занятия	6	
	ВСЕГО	20	
Самостоятельная работа, ч		88	
ИТОГО, ч		108	

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

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	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
		Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
ОПК(У)-5	Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств	И.ОПК(У)-5.1	Применяет современные информационные технологии и программное обеспечение при решении задач профессиональной деятельности	ОПК(У)-5.1В1	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
				ОПК(У)-5.1У1	Умеет применять компьютерную технику и информационно-коммуникационные технологии в своей профессиональной деятельности
				ОПК(У)-5.1В1	Владеет опытом использования систем программирования и некоторых средств информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности
		И.ОПК(У)-5.4	Использует основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии	ОПК(У)-5.4В1	Владеет методами получения информации по организации нефтегазового производства в России и за рубежом
				ОПК(У)-5.4У1	Умеет ориентироваться в информационных потоках, выделяя в них главное и необходимое
				ОПК(У)-5.431	Знает основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, стандарты и нормативно-техническую документацию
ОПК(У)-7	Способен анализировать, составлять и применять техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью, в соответствии с действующими нормативными правовыми актами	И.ОПК(У)-7.1	Использует основные виды и содержание макетов производственной документации, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК(У)-7.1В1	Владеет навыками реализации основных этапов подготовки и оформления технических документов
				ОПК(У)-7.1У1	Умеет выбирать документацию для решения конкретных производственных задач
				ОПК(У)-7.131	Знает типы документации для производственно-хозяйственного обеспечения технологических процессов

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 (Вариативная часть. Модуль специализации) учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения компетенций
Код	Наименование	
РД 1	Использовать системы автоматизированного проектирования для построения чертежей и трехмерных моделей любой сложности, проектирования сварных соединений и конструкций;	И.ОПК(У)-5.1 И.ОПК(У)-5.4
РД 2	Оформлять техническую документацию с помощью систем автоматизированного проектирования.	И.ОПК(У)-7.1

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.
<b>Раздел 1.</b> Системы автоматизированного проектирования. Особенности САПР среднего уровня	РД1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	-
		Самостоятельная работа	24
<b>Раздел 2.</b> Системы автоматизированного проектирования САД. Этапы проектирования деталей и узлов	РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
<b>Раздел 3.</b> Прочностной анализ конструкций	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Лабораторные занятия	2
		Самостоятельная работа	20
<b>Раздел 4.</b> Проектирование жизненного цикла	РД1 РД2	Лекции	2
		Практические	-

изделия и вопросы ресурсоэффективности в САПР Dassault System SolidWorks	занятия	
	Лабораторные занятия	2
	Самостоятельная работа	24

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.

#### **Названия практических работ**

1. Базовые настройки инструментов SolidWorks.

### **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:**

2. Проектирование сложных объектов и систем.

#### **Названия лабораторных работ:**

1. 3-D моделирование простых объектов.

**Названия практических работ:**

2. Способы создания Сопряжений, перемещение и вращение компонентов объектов.

**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:**

3. Инструменты анализа конструкций.

**Названия лабораторных работ:**

2. Выбор и обоснование граничных условий для выполнения прочностного расчета конструкций.

**Темы практических занятий:**

3. Изменение усталостной прочности конструкций под влиянием внешних факторов в процессе эксплуатации объекта.

**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:**

4. Управление качественными характеристиками объектов и систем.

**Названия лабораторных работ:**

3 Сравнение результатов различных проектов для нахождения экологически безопасного решения для продукта и окружающей среды

**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 контролируемых 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: 27.08.2018). — 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192) (дата обращения: 27.08.2018). — 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 МВ). — 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: 27.08.2018). — 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](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1323) (дата обращения: 27.08.2018). — 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:

## 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) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 107	Комплект учебной мебели на 15 посадочных мест; Шкаф для документов - 1 шт.; Телевизор - 1 шт.; Компьютер - 17 шт.

2.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 305	Комплект учебной мебели на 90 посадочных мест; Телевизор - 2 шт.; Компьютер - 1 шт.
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, 2, строен.5 113	Лабораторный стенд "Уравнение Бернулли" - 1 шт.; Лазерный доплеровский измеритель скорости потока - 1 шт.; Стенд лабораторный "Поток" - 1 шт.; Доска мобильная (флип-чарт) - 1 шт.; Комплект учебной мебели на 24 посадочных мест; Компьютер - 1 шт.
4.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 123	Доска аудиторная настенная - 1 шт.; Шкаф общелабораторный - 1 шт.; Стол демонстрационный - 3 шт.; Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест; Компьютер - 1 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 2018 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	ФИО
Доцент ОНД	Е.Ю. Валитова

Программа одобрена на заседании ОНД (протокол от «25» июня 2018 г. №22).

И.о. зав. кафедрой – руководителя ОНД  
на правах кафедры  
д.г-м, профессор  
/

 /И.А. Мельник/  
подпись

**Лист изменений рабочей программы дисциплины:**

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании ОНД (протокол)
2019_/2020 учебный год	Актуализировано содержание раздела «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины»	От 24. 06.2019 г. № 15
2020_/2021 учебный год	Изменена Форма рабочей программы дисциплины	От 26.06.2020 г. № 25