

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.20 Основы автоматизированного проектирования
наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

15.03.02.31 Технологические машины и оборудование нефтегазовых
производств

Форма обучения

очная

Год набора

2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

к.т.н., доцент, Жуков В.Г.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний по вопросам автоматизации проектирования деталей и узлов технологических машин на различных этапах жизненного цикла выпускаемых изделий.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачами изучения дисциплины:

- изучить процессы проектирования и, технологического сопровождения;
- технологические процессы изготовления с применением современных программных станков;
- принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента;
- научить студентов анализу и основам разработки отдельных этапов технологии изготовления деталей машин.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	
ОПК-1.2: Создает простые модели и формальные описания отдельных элементов и узлов технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса	Способы создания простых проектных моделей отдельных элементов и узлов технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Умеет создавать простые проектные модели отдельных элементов и узлов технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса Навыками создания простых проектных моделей отдельных элементов и узлов технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса
ОПК-1.4: Использует методы расчета и проектирования деталей и узлов	Инструменты автоматизированного проектирования деталей и узлов Применять инструменты автоматизированного проектирования деталей и узлов Навыками применения инструментов автоматизированного проектирования деталей и узлов
ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	

ОПК-14.1: Реализует в компьютерных программах методы, способы и алгоритмы расчета параметров деталей и узлов технологических машин и оборудования	Методы и инструменты построения расчетно-проектных моделей элементов технологических машин и оборудования Применять методы и инструменты построения расчетно-проектных моделей элементов технологических машин и оборудования Навыками применения методов и инструментов построения расчетно-проектных моделей элементов технологических машин и оборудования
ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	
ОПК-2.1: Использует методы, средства и способы обработки и хранения технической информации в процессе проектирования оборудования	Средства автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования Применять средства автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования Навыки применения средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования
ОПК-2.2: Применяет современные технические средства при решении задач профессиональной деятельности	Инструментарий средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования Применять инструментарий средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования Навыками применения инструментария средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;	
ОПК-4.3: Анализирует применимость информационных технологий и программных продуктов, использующихся при проектировании элементов технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса	Возможности и ограничения средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования Оценивать применимость средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования с учетом возможностей и ограничений Навыками оценки применимости средств автоматизированного проектирования элементов технологического оборудования с учетом возможностей и ограничений
ОПК-4.4: Использует современные компьютерные системы поддержки процессов при проектировании и оценке параметров эксплуатации технологического оборудования	Современные САПР Использовать отдельные современные САПР профильного назначения Навыками использования отдельных современных САПР профильного назначения

<p>ОПК-4.5: Реализует проектные решения с применением современных информационных технологий</p>	<p>Способы построения проектно-расчетных моделей элементов технологического оборудования с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p>Выполнять построение проектно-расчетных моделей элементов технологического оборудования с использованием средств автоматизированного проектирования</p> <p>Навыками построения проектно-расчетных моделей элементов технологического оборудования с использованием средств автоматизированного проектирования</p>
<p>ПК-6: Способен планировать и разрабатывать внедрение новой техники и передовой технологии при ремонте и обслуживании нефтезаводского оборудования</p>	
<p>ПК-6.2: Разбирается в нормативно-технической документации, читает чертежи, схемы и другие документы</p>	<p>Правила и обозначения, используемые в нормативно-технической документации, чертежах, схемах и других документах</p> <p>Читать чертежи, схемы</p> <p>Навыками чтения чертежей, схем и нормативно-технических документов</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	0,89 (32)	
занятия лекционного типа	0,44 (16)	
практические занятия	0,44 (16)	
иная внеаудиторная контактная работа:	0,02 (0,8)	
индивидуальные занятия	0,02 (0,8)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,09 (39,2)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	0,93 (33,6)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Стандарты в графических системах САПР									
	1. Эволюция графических стандартов. Графические системы класса 2D. Графические системы класса 3D. Стандарты обмена данными. Нейтральные форматы хранения и обмена геометрических 3D–данных. Краткое описание форматов.	3							
	2. Моделирования деталей в системе КОМПАС-3D. Операции выдавливания и вращения.			4					
	3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							4	
2. Классификация САПР по ядру геометрического моделирования									

1. Частные ядра геометрического моделирования. Ядра, доступные в исходном коде. Лицензионные ядра геометрического моделирования.	3							
2. Моделирования деталей в системе КОМПАС-3D. Операции по траектории и по сечениям.			4					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							4	
3. Технологии проектирования высокотехнологичных изделий								
1. Технология нисходящего проектирования. Технология восходящего проектирования. Технологии сквозного проектирования. Технология последовательного проектирования. Технология последовательного проектирования. Технология параллельного автоматизированного проектирования. Объектно-ориентированная технология проектирования. Инженерная технология WAVE (What if Alternative Value Engineering).	3							
2. Моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D. Создание сборки.			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							6	
4. Российские и зарубежные CAD/CAE системы								

<p>1. Предпосылки разработки САПР в России. Компании – разработчики и программные продукты САПР в России и СНГ. Взаимосвязь систем конструкторского и технологического проектирования (на примере решений КОМПАС, T-FLEX, ADAM). Система APM WinMachine. Полигон - система автоматизированного моделирования литейных процессов. Система инженерных расчетов Cosmos Works Desidner. Инженерные расчеты MSC.Nastran for Windows. CAE-система ANSYS.</p>	3							
<p>2. Моделирования деталей и сборочных единиц в системе КОМПАС-3D. Создание чертежей и спецификации по сборке.</p>			2					
<p>3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий</p>							6	
5. Технологическая подготовка производства								
<p>1. Единая система технологической документации (ЕСТД) - ГОСТ. 3.ХХХ. САМ-системы. САПР технологических процессов. Разработка технологических планировок и производственных участков и цехов. Разработка технологической оснастки. Проектирование штампов холодной листовой штамповки. Проектирование пресс-форм для деталей, изготавливаемых из пластмасс. Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ.</p>	2							

2. Моделирования деталей в системе КОМПАС-3D. Операции гибки, замыкания углов.			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							8	
6. Управление инженерными данными об изделии на базе PDM-системы								
1. История развития PDM. Основные задачи, решаемые PDM. Два подхода развития PDM-систем. Функции современных PDM-систем. Требования к PDM для российского рынка.	2							
2. Моделирования деталей в системе КОМПАС-3D. Операции гибки и штамповки.			2					
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							11,2	
4.								
5.								
6.								
Всего	16		16				39,2	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Бурдо Г. Б., Григорьев С. Н., Камаев В. А., Митрофанов В. Г., Палюх Б. В., Схиртладзе А. Г. Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве: учебник (Старый Оскол: ТНТ).
2. Носкова. Е.Е. Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины (Красноярск: СФУ).
3. Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР технолога машиностроителя: Учебник(Москва: Издательство "ФОРУМ").
4. Сурина Н. В. САПР технологических процессов: учебное пособие (Москва: МИСИС).
5. Горбатюк С. М. Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций(Москва: МИСИС).
6. Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР в машиностроении: учебник для студентов вузов(Москва: Форум).
7. Федерал. агент. по техн. регулированию и метрологии Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. ГОСТ Р ИСО 10303-239-2008(Москва: Стандартиформ).
8. Федерал. агент. по техн. регулированию и метрологии Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. ГОСТ Р ИСО 10303-512-2008(Москва: Стандартиформ).
9. Федерал. агент. по техн. регулированию и метрологии Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. ГОСТ Р ИСО 10303-521-2008(Москва: Стандартиформ).
10. Федерал. агент. по техн. регулированию и метрологии Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. ГОСТ Р ИСО 10303-523-2008(Москва: Стандартиформ).
11. Федерал. агент. по техн. регулированию и метрологии Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. ГОСТ Р ИСО/ТС 10303-1287-2008 (Москва: Стандартиформ).
12. Берлинер Э.М., Таратынов О.В. САПР в машиностроении: учебник.; допущено УМО вузов РФ в области транспортных машин(М.: Форум).
13. Латышев П.Н. Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015: учебное пособие(Москва: СОЛОН-Пресс).
14. Берлинер Э. М., Таратынов О. В. САПР конструктора машиностроителя (Москва: Издательство "ФОРУМ").
15. Струченков В. И. Методы оптимизации трасс в САПР линейных сооружений: Учебное пособие(Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс").

16. Данилов А. К. Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: учеб.-метод. пособие для самостоят. работы [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
17. Данилов А. К. Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: учеб.-метод. пособие [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
18. Данилов А. К. Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: конспект лекций [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»](Красноярск: СФУ).
19. Бурдо Г. Б., Григорьев С. Н., Камаев В. А., Митрофанов В. Г., Палюх Б. В., Схиртладзе А. Г. Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве: учебник для студентов вузов, обучающихся по направлениям "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительного производства", "Автоматизация технологических процессов и производств"(Старый Оскол: ТНТ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. - Microsoft Windows Professional 7
2. - Microsoft® Office Professional Plus 2010
3. - ESET NOD32 Antivirus Business Edition
4. - Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
5. - МАТАLB
6. - PTC MathCAD
7. - Компас 3D

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная библиотечная система «СФУ» <https://bik.sfu-kras.ru/>;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М» <http://www.znanium.com>;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки <https://diss.rsl.ru>;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.