

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра технологических машин  
и оборудования нефтегазового  
комплекса (ТМиОНК\_ИНГ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра технологических машин  
и оборудования нефтегазового  
комплекса (ТМиОНК\_ИНГ)**

наименование кафедры

**д.т.н. Петровский Э.А.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ  
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ МАШИН И  
ОБОРУДОВАНИЯ**

Дисциплина Б1.В.ДВ.06.01 Автоматизированное проектирование  
технологических машин и оборудования

Направление подготовки / 15.04.02 Технологические машины и  
специальность оборудование программа подготовки  
15 04 02 02 Надежность технологических

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
программа подготовки 15.04.02.02 Надежность технологических машин  
и оборудования нефтегазового комплекса

---

Программу  
составили к.т.н., доцент, Тынченко В.С.; к.т.н., доцент,  
Бухтояров В.В.

---

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний по проблемам проектирования стационарных и технологических машин по выбору технологических методов процесса изготовления узлов и деталей в условиях современного машиностроительного производства, а также дать представление об этапах жизненного цикла выпускаемых изделий.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

- 1) изучить процессы проектирования, технологического сопровождения технологические процессы изготовления с применением современных программных станков;
- 2) принципиальные схемы типового производственного оборудования и инструмента;
- 3) 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

<b>ДПК-1: способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты стандартизации с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения</b>	
Уровень 1	знать содержание технического задания на разработку проектных решений, теоретические основы разработки эскизных, технических и рабочих проектов
Уровень 1	выбирать и использовать средства автоматизации проектирования технологических машин и оборудования для разработки проектов изделий
Уровень 1	навыками использования современных средств автоматизации проектирования элементов технологических машин и оборудования
<b>ОПК-3: способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа</b>	
Уровень 1	прикладные программные средства и средства специального назначения, используемые для проектирования, исследования и

	анализа надежности технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса прикладные программные средства и средства специального назначения, используемые для проектирования, исследования и анализа надежности технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса
Уровень 1	применять современные средства автоматизации, CAD/CAM/CAE системы для решения практических задач в процессе проектирования
Уровень 1	навыками проведения расчетов и создания эскизных и рабочих проектов на выпуск элементов технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса
<b>ОПК-5: способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства ;</b>	
Уровень 1	рынок современных PDM-систем, а также систем ERP/MRP типа, особенности их эксплуатации и области применения
Уровень 1	применять методы планирования производства на этапе проектирования изделий машиностроения специального назначения
Уровень 1	современными САПР для разработки проектных решений по элементам технологического оборудования
<b>ПК-1: способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</b>	
Уровень 1	нормативную базу в области проектирования и подготовки производства оборудования нефтегазового комплекса
Уровень 1	разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление технологических машин и оборудования
Уровень 1	навыками автоматизированного формирования элементов проектной документации при создании продукции
<b>ПК-21: способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований</b>	
Уровень 1	современные стандарты оформления научной и научно-технической документации
Уровень 1	оформлять результаты научной деятельности, связанной с проектированием элементов технологических машин и оборудования, в соответствии с ГОСТ
Уровень 1	навыками оформления результатов научной деятельности, связанной с проектированием элементов технологических машин и оборудования, в соответствии с ГОСТ

#### 1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Компьютерные технологии в машиностроении  
Методы подобия и размерности в механике

Научно-исследовательская работа  
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной  
квалификационной работы  
Преддипломная практика

1.5 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)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>3 (108)</b>	<b>3 (108)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,94 (34)</b>	<b>0,94 (34)</b>
занятия лекционного типа	0,44 (16)	0,44 (16)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,06 (38)</b>	<b>1,06 (38)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Да	Да
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Стандарты в графических системах САПР	2	0	12	6	ДПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-21
2	Классификация САПР по ядру геометрического моделирования	2	0	0	6	ДПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-21
3	Технологии проектирования высокотехнологичных изделий	4	0	2	6	ДПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-21
4	Российские и зарубежные CAD/CAE системы	2	0	0	6	ДПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-21
5	Технологическая подготовка производства	2	0	2	6	ДПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-21
6	Управление инженерными данными об изделии на базе PDM- системы	4	0	2	8	ДПК-1 ОПК-3 ОПК-5 ПК-1 ПК-21
Всего		16	0	18	38	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	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.	2	0	0
2	2	Частные ядра геометрического моделирования. Ядра, доступные в исходном коде. Лицензионные ядра геометрического моделирования.	2	0	0
3	3	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).	4	0	0



4	4	<p>Предпосылки разработки САПР в России.</p> <p>Компании – разработчики и программные продукты САПР в России и СНГ.</p> <p>Взаимосвязь систем конструкторского и технологического проектирования (на примере решений КОМПАС, T-FLEX, ADAM). Система APM WinMachine. Полигон - система автоматизированного моделирования литейных процессов.</p> <p>Система инженерных расчетов Cosmos Works Desidner.</p> <p>Инженерные расчеты MSC.Nastran for Windows.</p> <p>CAE-система ANSYS.</p>	2	0	0
5	5	<p>Единая система технологической документации (ЕСТД) - ГОСТ. 3.XXX.</p> <p>САМ-системы. САПР технологических процессов.</p> <p>Разработка технологических планировок и производственных участков и цехов.</p> <p>Разработка технологической оснастки.</p> <p>Проектирование штампов холодной листовой штамповки.</p> <p>Проектирование пресс-форм для деталей, изготавливаемых из пластмасс.</p> <p>Разработка управляющих программ для станков с ЧПУ.</p>	2	0	0

6	6	История развития PDM. Основные задачи, решаемые PDM. Два подхода развития PDM-систем. Функции современных PDM- систем. Требования к PDM для российского рынка.	4	0	0
Всего			16	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисципли ны	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Создание 2D чертежа в САПР T-FLEX CAD	2	0	0
2	1	Простановка размеров на чертеже в САПР T-FLEX CAD	2	0	0
3	1	Работа с параметрами и переменными в САПР T- FLEX CAD	2	0	0
4	1	Создание 3D модели на основе 2D чертежа в САПР T-FLEX CAD	2	0	0
5	1	Создание 3D модели основным методом в САПР T-FLEX CAD	2	0	0
6	1	Создание 2D чертежа из 3D модели в САПР T-FLEX CAD	2	0	0
7	3	Создание модели сборки узла приводной шестерни раздаточного редуктора рабочего рольганга	2	0	0

8	5	Создание спецификации, связанной с моделью сборочного изделия, в полуавтоматическом режиме (часть 1)	2	0	0
9	6	Создание спецификации, связанной с моделью сборочного изделия, в полуавтоматическом режиме (часть 2)	2	0	0
Итого			18	0	0

#### **4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2013
Л1.2	Данилов А. К.	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: учеб.-метод. пособие [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.3	Данилов А. К.	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: конспект лекций [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л1.4	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, 2013

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2015
Л1.2	Носкова. Е.Е.	Автоматизированное проектирование средств и систем управления: учеб-метод. материалы к изучению дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016
Л1.3	Берлинер Э. М., Таратынов О. В.	САПР технолога машиностроителя: Учебник	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015
Л1.4	Сурина Н. В.	САПР технологических процессов: учебное пособие	Москва: МИСИС, 2016
Л1.5	Горбатюк С. М.	Автоматизированное проектирование оборудования и технологий : курс лекций	Москва: МИСИС, 2015
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Берлинер Э. М., Таратынов О. В.	САПР в машиностроении: учебник для студентов вузов	Москва: Форум, 2011
Л2.2	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, 2009
Л2.3	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, 2008
Л2.4	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, 2008

Л2.5	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: Стандартинформ, 2008
Л2.6	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: Стандартинформ, 2008
Л2.7	Берлинер Э.М., Таратынов О.В.	САПР в машиностроении: учебник.; допущено УМО вузов РФ в области транспортных машин	М.: Форум, 2012
Л2.8	Латышев П.Н.	Каталог САПР. Программы и производители. 2014-2015: учебное пособие	Москва: СОЛОН-Пресс, 2014
Л2.9	Берлинер Э. М., Таратынов О. В.	САПР конструктора машиностроителя	Москва: Издательство "ФОРУМ", 2015
Л2.10	Струченков В. И.	Методы оптимизации трасс в САПР линейных сооружений: Учебное пособие	Москва: Издательство "СОЛОН-Пресс", 2015
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	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, 2013
Л3.2	Данилов А. К.	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: учеб.-метод. пособие [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.3	Данилов А. К.	Автоматизированное проектирование технологических машин и оборудования: конспект лекций [для магистрантов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
Л3.4	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, 2013

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств.

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки. С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по литературе, необходимой для освоения дисциплины, разрешая в ходе чтения, возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект.

Подготовленный конспект, литература и ресурсы сети «Интернет», необходимым для освоения дисциплины (если таковые имеются), используются при подготовке к лабораторным занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме при этом являются средством самоконтроля. Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала, для чего студенту также следует обратиться к литературе и ресурсам сети «Интернет» (при наличии), которые необходимы для освоения дисциплины. Обращение к ранее изученному и дополнительному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные

знания в систему, углубляет и расширяет их.

Методические указания по выполнению лабораторных заданий приводятся в соответствующих элементах учебно-методического комплекса по дисциплине. Все учебно-методические материалы предоставляются как в печатном, так и в электронном видах.

При подготовке к экзамену студенту рекомендуется повторно изучить конспекты лекций и рекомендованную литературу, просмотреть решения основных задач, а также составить письменные ответы на все вопросы, вынесенные на экзамен.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	- Microsoft Windows Professional 7
9.1.2	- Microsoft® Office Professional Plus 2010
9.1.3	- ESET NOD32 Antivirus Business Edition
9.1.4	- Adobe Acrobat Pro Extended 9.0
9.1.5	- MATLAB
9.1.6	- PTC MathCAD
9.1.7	- Компас 3D

### **9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем**

9.2.1	1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
9.2.2	2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
9.2.3	3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
9.2.4	4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
9.2.5	5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
9.2.6	6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
9.2.7	7. Российские научные журналы на платформе eLibrary.ru;
9.2.8	8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

## **10 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.

Помещение для курсового проектирования:

- 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.