

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 27.04.2024 14:12:32  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель КСН

  
Ю.В. Ваганов  
« 30 » 08 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины: CAD, CAM, CAE для систем прототипирования

Направление подготовки: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль):

Бурение нефтяных и газовых скважин;

Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов;

Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов;

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ;

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти;

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства


Форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от «30» августа 2021 г, и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, направленность «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов», «Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ», «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства» к результатам освоения дисциплины «CAD, CAM, CAE для систем прототипирования»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения  
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  Р.Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  А.Л. Пимнев  
«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал

О.Ю.Теплоухов, к.т.н., доцент



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у обучающихся знаний, умений и практических навыков в области «CAD/CAM/CAE» при выполнении прототипирования изделий в соответствии с ФГОС ВО для решения актуальнейшей проблемы отечественного машиностроения - сокращения сроков конструкторско-технологической подготовки производства и повышения его мобильности и гибкости.

Задачи дисциплины:

- заложить основу для развития профессиональных и личностных навыков обучающегося;
- ознакомить обучающихся с техническими и программными средствами систем проектирования CAD/CAM/CAE, используемыми при решении задач конструкторской подготовки производства промышленного образца изделия;
- обучить первичным навыкам работы в системах CAD/CAM/CAE автоматизированного проектирования, конструирования и подготовки производства;
- сформировать навыки грамотного и рационального использования систем проектирования CAD/CAM/CAE при выполнении теоретических и экспериментальных работ во время обучения и в последующей профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по тематике "Цифровая инженерия" обязательной части учебного плана. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

**Знания** способов прототипирования изделий; способов решения задач прототипирования; способов систематизации информации при разработке прототипов изделий; взаимосвязи проектных процедур при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE; состава и этапов разработки прототипа изделия, а так же действующих правовых норм; алгоритмов решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE.

**Умения** анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов; определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода; применять методики разработки 3D моделей при прототипировании; формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE; анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования; пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий.

**Владение** способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов; способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий; навыками решения практических задач при прототипировании; проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE; средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE; навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE.

Данная дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Цифровой профиль объектов; Технологии имитационного моделирования; Технологические процессы и размерный анализ в аддитивном производстве; Master-модели в промышленности.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: З1 способы прототипирования изделий Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов. Владеть: В1. способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов.
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать: З2 способы решения задач прототипирования Уметь: У2. Уметь определять практические последствия возможных решений при разработке прототипов с применением системного подхода Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий Уметь: У3. применять методики разработки 3D моделей при прототипировании Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании
УК-2. Способен определять круг	УК-2.1. Проводит анализ	Знать: З4 взаимосвязи проектных

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать: З5 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: З6. алгоритмы решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании изделий Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE

#### 4. Объем дисциплины/модуля

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	2/4	16	0	32	60	зачет
заочная	3/5	6	0	10	92	зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины.

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования	5	8	-	14	27	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №1, устный опрос, тест
2	2	Разработка управляющих программ для систем ЧПУ	5	8	-	14	27	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №2, устный опрос, тест
3	3	Решение инженерных задач методами конечных элементов	4	8	-	14	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №3, устный опрос, тест
4	4	Интегрированные системы автоматизированного проектирования	4	10	-	14	28	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №4, устный опрос, тест
5	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
6	Зачёт		-	-	-	-	-		
Итого:			18	34	-	56	108		

#### Заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования	1	-	2	21	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №1, устный опрос, тест
2	2	Разработка управляющих программ для систем ЧПУ	1	-	2	21	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1	Лабораторная работа №2, устный опрос, тест

								УК-2.2 УК-2.3	
3	3	Решение инженерных задач методами конечных элементов	2	-	3	21	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №3, устный опрос, тест
4	4	Интегрированные системы автоматизированного проектирования	2	-	3	21	26	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Лабораторная работа №4, устный опрос, тест
5	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
6	Зачёт		-	-	-	4	4		
Итого:			6	-	10	92	108		

## 5.2. Содержание дисциплины.

### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. *«История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования».* Терминология и классификация. Понятие CAD/CAM/CAE. Исторические предпосылки появления и развития CAD/CAM/CAE систем. Отечественные и зарубежные системы геометрического моделирования. Системы каркасного моделирования. Системы поверхностного моделирования. Системы твердотельного моделирования.

Раздел 2. *«Разработка управляющих программ для систем ЧПУ».* Процессы компьютеризированной подготовки производства. Программно-вычислительные комплексы, используемые при разработке управляющих программ для станков с ЧПУ.

Раздел 3. *«Решение инженерных задач методами конечных элементов».* Инженерные задачи: расчёты, анализ и симуляция физических процессов. Метод конечных элементов (МКЭ). Преимущества и недостатки МКЭ.

Раздел 4. *«Интегрированные системы автоматизированного проектирования».* Принципы интеграции САПР. Модульность САПР. Siemens NX. Dassault Systèmes SolidWorks. Заключение.

### 5.2.2. Содержание дисциплины/модуля по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	

1	1	4	1	История развития систем CAD/CAM/CAE. Системы геометрического моделирования
2	2	4	1	Разработка управляющих программ для систем ЧПУ
3	3	4	2	Решение инженерных задач методами конечных элементов
4	4	4	2	Интегрированные системы автоматизированного проектирования
Итого:		16	6	-

### Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование практической работы
		ОФО	ЗФО	
1	1-4	8	2	Разработка сборочной 3D модели и ассоциативного сборочного чертежа в системе геометрического моделирования.
2	1-4	8	2	Разработка управляющей программы механической обработки
3	1-4	8	3	Расчет напряженно-деформированного состояния модели
4	1-4	8	3	Оценка вибропрочности, устойчивости и выносливости конструкций
Итого:		32	10	

**Практические работы учебным планом не предусмотрены**

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1-4	20	24	Индивидуальные консультации студентов в течение семестра	
2	1-4	10	24	Консультации в группе перед семестровым контролем, зачетом	
3	1-8	30	44	Подготовка к защите практических работ	Устная защита, подготовка реферата
Итого:		60	92		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: Проектные методы обучения и Информационные технологии.

## 6. Тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины/модуля

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1



№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Работа на лекциях	0-4
2	Выполнение и защита лабораторной работы №1	0-14
3	Тестирование по теме 1	0-6
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-24</b>
2 текущая аттестация		
4	Работа на лекциях	0-4
5	Выполнение и защита лабораторной работы №2	0-16
6	Тестирование по теме 2	0-6
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-26</b>
3 текущая аттестация		
7	Работа на лекциях	0-4
8	Защита самостоятельной работы	0-10
9	Выполнение и защита лабораторных работ №3 и №4	0-24
10	Тестирование по темам 3, 4	0-12
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-50</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины/модуля

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: Сайт ФГБОУ ВО ТИУ, Система поддержки дистанционного обучения Eduson, Электронный каталог Библиотечно-издательского комплекса, Электронная библиотечная система eLib .

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Компас-3D V18 (Учебная лицензия с библиотеками и приложениями).
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows
4. Zoom (бесплатная версия).
5. Свободно-распространяемое ПО.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Компьютеры в комплекте	Интерактивная доска

2		Проектор
3		Колонки
4		Экран

## **11. Методические указания по организации СРС**

### 11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Важной формой самостоятельной работы студента является систематическая и планомерная подготовка к лабораторным работам. После лекции студент должен познакомиться с планом лабораторных работ и списком обязательной и дополнительной литературы, которую необходимо прочитать, изучить и законспектировать. Разъяснение по вопросам новой темы студенты получают у преподавателя.

Подготовка к лабораторной работе требует, прежде всего, чтения рекомендуемых источников и монографических работ. Важным этапом в самостоятельной работе студента является изучение материала по конспекту лекции.

В начале текста лабораторной работы присутствует вступительная часть, в которой формулируются задачи работы и обозначаются способы их решения. Отчет оформляется в машинописном виде согласно принятым нормам (формат, шрифт и т.п.). Он должен содержать: необходимые схемы и уравнения с пояснениями величин; достаточное количество рисунков и диаграмм, отражающих результат работы. Важной составляющей отчета является выводы, по существу которых преподаватель может оценить глубину освоения соответствующей темы дисциплины.

Контроль самостоятельной подготовки учащегося к теме лабораторной работы осуществляется в процессе её защиты преподавателю. Форма контроля – устные вопросы по содержанию работы и процессу решения поставленных задач.

Лабораторные занятия являются одной из важнейших форм обучения студентов: они позволяют применить полученные теоретические знания на практике, дать окончательную оценку усвоения учащимся раздела дисциплины. В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающийся развивает умения и навыки самостоятельного поиска и анализа информации из различных источников, совершенствует свои научно-исследовательские компетенции.

Успешному осуществлению внеаудиторной самостоятельной работы способствуют тестирования. Они обеспечивают непосредственную связь между студентом и преподавателем (по ним преподаватель судит о трудностях, возникающих у студентов в ходе учебного процесса, о степени усвоения предмета, о необходимых коррективах педагогического процесса). Тесты используются для осуществления контрольных функций.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: «CAD, CAM, CAE для систем прототипирования»

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Бурение нефтяных и газовых скважин

Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать: 31 способы прототипирования изделий	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам прототипирования изделий
		Уметь: У1 анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов	не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке

			разработке прототипов, не знает теоретический материал	прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	прототипов, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В1 способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов	не владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью осуществлять поиск, сбор и обработку информации и определять стратегию действий при разработке прототипов, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи.	Знать: 32 способы решения задач прототипирования	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам решения задач прототипирования
Уметь: У2 определять практические последствия возможных решений при разработке			не умеет определять практические последствия возможных решений	умеет определять практические последствия возможных решений	умеет определять практические последствия возможных решений	умеет определять практические последствия возможных решений

		прототипов с применением системного подхода	при разработке прототипов с применением системного подхода, не знает теоретический материал	при разработке прототипов с применением системного подхода, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	при разработке прототипов с применением системного подхода, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	при разработке прототипов с применением системного подхода, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: способностью систематизировать данные и давать оценку последствий возможных решений при разработке прототипов изделий	В2 не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать: 33 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов изделий	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по способам систематизации информации при разработке прототипов

				разработке прототипов изделий		изделий
		Уметь: У3 применять методики разработки 3D моделей при прототипировании	не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не знает теоретический материал	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании	не владеет навыками решения практических задач при прототипировании	владеет навыками решения практических задач при прототипировании, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками решения практических задач при прототипировании, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками решения практических задач при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: З4 взаимосвязи проектных процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использовании систем проектирования в	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектным процедурам при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE

				CAD/CAM/CAE		
		<p>Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE, основываясь на теоретических аспектах</p>
		<p>Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE</p>	<p>не владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE</p>	<p>владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	<p>Знать: 35 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по составу и этапам разработки прототипа изделия, а так же действующие</p>

				так же действующие правовые нормы		правовые нормы
		Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования	не умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, не знает теоретический материал	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе прототипирования, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: B5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE	не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по алгоритмам решения



			проектных процедур в CAD/CAM/CAE	алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE	проектных процедур в CAD/CAM/CAE	стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE
		Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании	не умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, не знает теоретический материал	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоритические аспекты	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет пользоваться нормативно-справочной информацией и информационными ресурсами при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: «CAD, CAM, CAE для систем прототипирования»

Код, направление подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность Бурение нефтяных и газовых скважин

Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т. / под ред. А.Г. Косиловой, Р.К. Мещерякова. – 40-е изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1986. – Т 1. – 656 с.: ил.	20	25	100	-
2	М.А. Зленко, А.А. Попович, И.Н. Мутылина. Аддитивная технологии в машиностроении: учебное пособие. СПб.: Издательство СПб государственного политехнического университета, 2013.- 222 с.	15	25	100	-
3	.В.В. Большаков, А.Н. Бочков. Основы 3D-моделирования. Изучаем работу в AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor. СПб.: Питер, 2012. <a href="http://www.ozon.ru/context/detail/id/18448331/">http://www.ozon.ru/context/detail/id/18448331/</a>	Неограниченный доступ	25	100	-
4	В. Большаков, А. Бочков, Ю.В. Лячек. Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creohpt: <a href="http://www.ozon.ru/context/detail/id/29855879/">http://www.ozon.ru/context/detail/id/29855879/</a>	Неограниченный доступ	25	100	-

Руководитель образовательной программы  
«30» августа 2021 г



А.Л. Пимнев

Директор БИК \_\_\_\_\_

« 30 » 08 2021 г.

М.П.

Д.Х. Каюкова  
Ляч  
М.П. *Смирнов*  




**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины**

---

на 20\_ - 20\_ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

---

---

---

---

---

---

Дополнения и изменения внес:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_

(подпись)

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры

\_\_\_\_\_.

(наименование кафедры)

Протокол от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия. \_

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой/

Руководитель образовательной программы \_\_\_\_\_ И.О. Фамилия. \_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.