

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.07.2024 17:16:20

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2578110001

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

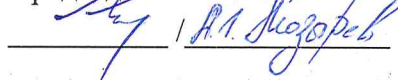
Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН


_____ / А.А. Сизоров

« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины: **CAD, CAM, CAE для систем прототипирования**

направление подготовки:

18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

направленность

Машины и аппараты химических производств

форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 и требованиями ОПОП по направлению подготовки 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии 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:

Заведующий выпускающей кафедрой ПНГ  А.Г. Мозырев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

О.Ю. Теплоухов, к.т.н., доцент кафедры ТМ 

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 элективным дисциплинам 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 использовании 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 использовании 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: 31 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: 32 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: 33 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 задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур при использовании систем проектирования CAD/CAM/CAE
		Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем проектирования CAD/CAM/CAE

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE
		Знать: 35 состав и этапы разработки прототипа изделия, а так же действующие правовые нормы
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	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: 36. 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	-	32	60	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.	4	-	8	15	27	УК-1.1 УК-1.2	Лабораторная работа

		Системы геометрического моделирования						УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	№1, устный опрос, тест
2	2	Разработка управляющих программ для систем ЧПУ	4	-	8	15	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	15	27	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	-	8	15	27	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		Зачёт	-	-	-	-	-	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Вопросы к зачету
Итого:			16	-	32	60	108		

заочная форма обучения (ЗФО)

Не реализуется.

очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

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

Практические работы

Практические работы учебным планом не предусмотрены

Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

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

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

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

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
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-24
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
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-26
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
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-50
	ВСЕГО	100

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 Educon;

ЭБС ООО «Издательство ЛАНЬ» <https://e.lanbook.com>

ЭБС BOOK.RU <https://www.book.ru/>

Образовательная платформа «Юрайт» urait.ru

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <http://www.elibrary.ru>

Президентская библиотека www.prilib.ru

Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks с ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа»
<http://www.iprbookshop.ru/>.

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

1. Компас-3D V18.
2. Microsoft Office Professional Plus.
3. Microsoft Windows.
4. Zoom.

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	-	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации: Моноблок (или компьютер в комплекте: проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)
2	Моноблок (или компьютер в комплекте (не менее 15 шт.); проектор; акустическая система (колонки) (при наличии); интерактивная доска (или мультимедийная доска)	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: Учебная мебель: Учебные столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 5 шт.
4	-	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Столы, стулья, шкафы, стеллаж

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к 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: САД, САМ, САЕ для систем прототипирования

Код, направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

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, представляет полные и развернутые ответы 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	
			не умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, не знает теоретический материал	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать актуальные российские и зарубежные источники информации при разработке прототипов, основываясь на теоретических аспектах
	Владеть: В1	не владеет	владеет способностью	владеет способностью	владеет способностью	владеет способностью	

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

		<p>Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий</p>	<p>не владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий</p>	<p>владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений</p>	<p>владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, дополняя на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>	<p>владеет способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий, дополняя на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>УК-1.3 Использует методики системного подхода при решении поставленных задач</p>	<p>Знать: З3 способы систематизации информации при разработке прототипов изделий</p>	<p>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</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 способам систематизации информации при разработке прототипов изделий</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 способам систематизации информации при разработке прототипов изделий</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 способам систематизации информации при разработке прототипов изделий</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 способам систематизации информации при разработке прототипов изделий</p>
	<p>Уметь: У3 применять методики разработки 3D моделей при прототипировании</p>	<p>не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не знает теоретический</p>	<p>умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки</p>	<p>умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но допускает ошибки</p>	<p>умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, отвечая на</p>	<p>умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, основываясь на</p>

			материал	ссылаясь на теоретические аспекты	дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	теоретических аспектах
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Владеть: В3 навыками решения практических задач при прототипировании</p>	<p>не владеет навыками решения практических задач при прототипировании</p>	<p>владеет навыками решения практических задач при прототипировании, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет навыками решения практических задач при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>	<p>владеет навыками решения практических задач при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<p>Знать: 34 взаимосвязи проектных процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>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</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 взаимосвязям проектных процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по взаимосвязям проектных процедур при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляя полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектным процедурам при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>
<p>УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла</p>	<p>УК-2.1 Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.</p>	<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</p>	<p>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</p>

		<p>проектирования в CAD/CAM/CAE</p> <p>Владеть: В4 проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE</p>	<p>проектирования в CAD/CAM/CAE</p> <p>не владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE</p>	<p>CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p> <p>владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</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>CAD/CAM/CAE, основываясь на теоретических аспектах</p> <p>владеет проектным мышлением при выполнении задач в системах проектирования CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>Уметь: У5 анализировать и определять оптимальный состав процедур и задач в</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 так же действующие правовые нормы</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает 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 правовые нормы</p>	<p>умеет анализировать и определять оптимальный состав проектных процедур и задач в процессе</p>

		<p>процессе прототипирования</p> <p>Владеть: В5 средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE</p>	<p>задач в процессе прототипирования, не знает теоретический материал</p> <p>не владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE</p>	<p>прототипирования, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p> <p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>прототипирования, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p> <p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>прототипирования, основываясь на теоретических аспектах</p> <p>владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>
<p>УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: 36 алгоритмы решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE</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 алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE</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 алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE</p> <p>умеет пользоваться нормативно-справочной</p>

		информационными ресурсами при прототипировании	информацией и информационными ресурсами при прототипировании, не знает теоретический материал	информацией и информационными ресурсами при прототипировании, но допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты	информацией и информационными ресурсами при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	информацией и информационными ресурсами при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах
	Владеет: 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, но допускает 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: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль): Машины и аппараты химических производств

№ 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-х томах / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - М. : Машиностроение-1. - ISBN5-217-03083-6; 5-94275-013-0. Т. 1. - 2003. - 912 с. :	149	30	100	
2	Валетов, В. А. Аддитивные технологии (состояние и перспективы) : учебное пособие / В. А. Валетов. - Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2015. - 58 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/65766.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPRBOOKS".	ЭР*	30	100	+
3	Концевич, В. Г. Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в AutodeskInventor / В. Г. Концевич. - [Б. м.] : ДМК Пресс, 2009. - 672 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/1298 . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС Лань	ЭР*	30	100	+

ЭР* – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой технологии машиностроения  Р.Ю. Некрасов

« 30 » _____ 2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 30 » _____ 2021 г.
 М.П.

