

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 18.04.2024 15:55:59  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ**  
**ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ:**

Председатель КСН

 О.А. Степанов  
« 30 » 08 2021г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

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

направление подготовки: **13.03.01** **Теплоэнергетика** и  
**теплотехника**

Направленность (профиль): **Промышленная теплоэнергетика**  
форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021г, и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» к результатам освоения дисциплины «CAD, CAM, CAE для систем прототипирования»

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ТМ  
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  
технологии машиностроения  Р.Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей  
кафедрой промышленной теплоэнергетики  О. А. Степанов

«30» 08 2021 г.

**Рабочую программу разработал:**

О.Ю.Теплоухов, к.т.н., доцент каф.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 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: 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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
		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 использования систем проектирования в CAD/CAM/CAE Уметь: У4 формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использования 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: 35 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: 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	0	32	60	зачет
заочная	3/6	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	4	-	8	15	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	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	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
6	Зачёт		-	-	-	-	-		
Итого:			16	-	32	60	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	24	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	1	-	2	24	27	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2	Лабораторная работа №2, устный опрос, тест

								УК-2.3	
3	3	Решение инженерных задач методами конечных элементов	2	-	3	22	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	2	-	3	22	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	Курсовая работа/проект		-	-	-	-	-		
6	Зачёт		-	-	-	-	-		
Итого:			6	-	10	92	108		

### 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	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	ОЗФО	
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	ОЗФО		
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, очно-заочной 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>

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

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	Выполнение и защита лабораторной работы №1	15
2	Выполнение и защита лабораторной работы №2	15
3	Выполнение и защита лабораторной работы №3	15
4	Выполнение и защита лабораторной работы №4	15
5	Тестирование	40
	<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: «САД, САМ, САЕ для систем прототипирования»  
 Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника  
 Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

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 аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительных вопросах по способам прототипирования изделий	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительных вопросах 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 ссылаясь на теоритические 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



				теоритические аспекты	дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	аспектах
	Владеть: В2 способностью систематизировать данные и давать оценку практических последствий возможных решений при разработке прототипов изделий	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, 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, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	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 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 аргументированных суждений, допускает 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, допускает полные и развернутые ответы 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 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 изделий
	Уметь: У3 применять методики разработки 3D моделей при прототипировании	не умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, не	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании, но	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании,	умеет применять методики разработки 3D моделей при прототипировании,

			<p>знает теоретический материал</p>	<p>допускает ошибки ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>основываясь на теоретических аспектах</p>
	<p>Владеет 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, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</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 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 проектным процедурам при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обобщенных 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, обобщенные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектным процедурам при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обобщенные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по проектным процедурам при использовании систем проектирования в CAD/CAM/CAE</p>
		<p>Уметь: формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при</p>	<p>не умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем</p>	<p>умеет формулировать и анализировать совокупность задач и их взаимосвязей при использовании систем</p>



		процедур и задач в процессе прототипирования	проектных процедур и задач в процессе прототипирования, не знает теоретический материал	задач в процессе прототипирования, но допускает ошибки на ссылаясь теоритические аспекты	задач в процессе прототипирования, допуская ошибки на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	задач в процессе прототипирования, основываясь на теоретических аспектах
	Владеть: В5 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 на теоретический материал	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, отвечая дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, отвечая дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно	владеет средствами автоматизации выполнения проектных процедур и задач в CAD/CAM/CAE, отвечая 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 проектных процедур в CAD/CAM/CAE	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допускает ошибки на дополнительные вопросы по алгоритмам решения стандартных проектных процедур в CAD/CAM/CAE	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	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
	Уметь: У6 пользоваться нормативно-справочной	не умеет пользоваться нормативно-	умеет пользоваться нормативно-	умеет пользоваться нормативно-	умеет пользоваться нормативно-	умеет пользоваться нормативно-

		информацией и ресурсами при прототипировании	справочной информацией и ресурсами при прототипировании, не знает теоретический материал	справочной информацией и ресурсами при прототипировании, но допускает ошибки на теоретические аспекты	справочной информацией и ресурсами при прототипировании, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	справочной информацией и ресурсами при прототипировании, основываясь на теоретических аспектах
	Владеть: В6 навыками проектирования и выполнения проектных процедур в САD/САM/САE	не владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в САD/САM/САE	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в САD/САM/САE, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений на теоретический материал	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в САD/САM/САE, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками проектирования и выполнения проектных процедур в САD/САM/САE, 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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность Промышленная теплоэнергетика

№ 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 т. Т. 1. / под ред. А. М. Дальского [и др.]. - 5-е изд., испр. - Москва : Машиностроение-1. - 2003. - 912 с. - Текст : непосредственный.	148	25	100	-
2	Кравченко, Е. Г. Аддитивные технологии в машиностроении : учебное пособие / Е. Г. Кравченко, А. С. Верещагина, В. Ю. Верещагин. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 139 с. — ISBN 978-5-4497-1012-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/105704.html">https://www.iprbookshop.ru/105704.html</a>	ЭР*	25	100	+
3	Лисяк, В. В. Основы компьютерной графики: 3D-моделирование и 3D-печать : учебное пособие / В. В. Лисяк. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 109 с. — ISBN 978-5-9275-3825-6. — Текст : электронный // IPR : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/117159.html">https://www.iprbookshop.ru/117159.html</a>	ЭР*	25	100	+
4	Теоретические основы и практические приемы 3D-моделирования в машиностроении : учебное пособие / А. А. Чекалин, М. К. Решетников, М. Ю. Захарченко [и др.]. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2020. — 128 с. — ISBN 978-5-7433-3398-1. — Текст : электронный // IPR: [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/108704.html">http://www.iprbookshop.ru/108704.html</a>	ЭР*	25	100	+
5	Хуртасенко, А. В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование : практикум. Учебное пособие / А. В. Хуртасенко, И. В. Маслова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 128 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/49710.html">http://www.iprbookshop.ru/49710.html</a>	ЭР*	25	100	+
6	Аббасов, И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2012 : учебное	ЭР*	25	100	+

	пособие / И. Б. Аббасов. — 3-е изд., перераб. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 136 с. — ISBN 978-5-94074-679-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/1340">https://e.lanbook.com/book/1340</a>				
7	Тремблей, Т. Autodesk® Inventor® 2012 и Inventor™ LT 2012. Официальный учебный курс / Т. Тремблей. — Москва : ДМК Пресс, 2012. — 352 с. — ISBN 978-5-94074-762-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/3035">https://e.lanbook.com/book/3035</a>	ЭР*	25	100	+

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой  Р.Ю. Некрасов

« 30 » 09 2021 г.

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

» \_\_\_\_\_ 2021 г.

М.П.  *Согласовано БИК*  *М.П. Байнбергер*