

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о документе  
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 » 04 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Программирование САМ

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 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика» к результатам освоения дисциплины «Программирование САМ»

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры технологии машиностроения

Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой ТМ  Р.Ю. Некрасов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ПТ  О.А. Степанов

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

Р.Ю. Некрасов, зав.каф. ТМ, к.т.н., доцент 

## **2. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель дисциплины: сформировать у обучающихся навыки применения методов и средств программирования при автоматизированном проектировании, на основе полученных теоретических знаний в области программирования САМ.

Задачи дисциплины:

- освоение обучающимися терминов и определений в области теории и технологии программирования;
- умение разбираться в структуре проектирования управляющих программ и управления технологического оборудования с ЧПУ;
- умение разрабатывать управляющие программы для технологического оборудования с ЧПУ и применять на практике при выполнении практической и выпускной работы;
- знание основ CALS – технологии;
- усвоение основных видов систем ЧПУ;
- изучение закономерностей, проявляющихся в процессе проектирования, изготовления (создания) машины и определяющие ее качество, себестоимость и уровень производительности труда.

## **3. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к дисциплинам общеуниверситетского блока элективных дисциплин по теме «Цифровая инженерия» обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знание основных источников информации; основных принципов системного подхода; основ процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода; основ анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения; основных способов решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений; основ законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития;
- умения анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач; систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов; выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач; формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей; выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений;

анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности;

- владение навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач; навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач; системного подхода к решению поставленных прикладных задач; методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей; приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений; навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математика, начертательная геометрия и компьютерная графика, программирование.

#### 4. 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
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): основные источники информации
		Уметь (У1): анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач
		Владеть (В1): навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З2): основные принципы системного подхода
		Уметь (У2): систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов
		Владеть (В2): навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода
		Уметь (У3): выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач
		Владеть (В3): приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее	Знать (З4): основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		Уметь (У4): формулировать совокупность

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	достижения.	взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей
		Владеть (В4): методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5): основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений
		Уметь (У5): выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В5): приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З6): основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития
Уметь (У6): анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности		
Владеть (В6): навыками применять нормативно-техническую документацию, правовые нормы, регулирующие отрасль машиностроения и инновационного развития		

## 5. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

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

## 6. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

#### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Ведение. Основные понятия программирования САМ.	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2	Устный опрос

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
								УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	
2	2	Основы программного управления металлорежущим оборудованием	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Устный опрос
3	3	Устройство систем с числовым программным управлением	4	-	8	10	22	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
4	4	Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит	4	-	8	10	22	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
5	5	Ручное программирование траектории движения инструмента.	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
6	6	Программирование вспомогательных функций	2	-	4	10	16	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
7	Зачет								
Итого:			16	-	32	60	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Ведение. Основные понятия программирования САМ.	1		1	12	14	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Устный опрос
2	2	Основы программного управления металлорежущим оборудованием	1		1	16	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Устный опрос
3	3	Устройство систем с	1		2	15	18	УК-1.1	Отчет по

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
		числовым программным управлением						УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	ЛР, Устная защита
4	4	Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит	1		2	15	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
5	5	Ручное программирование траектории движения инструмента.	1		2	15	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
6	6	Программирование вспомогательных функций	1		2	15	18	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 УК-2.1 УК-2.2 УК-2.3	Отчет по ЛР, Устная защита
7	Зачет					4	4		
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. *«Ведение. Основные понятия программирования САМ».* Цели программирования САМ. Значение программирования. История развития программируемых модулей технологического оборудования. Понятие инженерного проектирования.

Раздел 2. *«Основы программного управления металлорежущим оборудованием».* Классификация и основные характеристики систем ЧПУ. Система управления CNC «Siemens». Система координат станка с ЧПУ. Интерфейс и режимы работы системы ЧПУ Sinumerik. Структура управляющих программ.

Раздел 3. *«Устройство систем с числовым программным управлением».* Основные движения и системы координат станка с ЧПУ. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ.

Раздел 4. *«Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит» ИСО 7 бит (ISO 7 bit).* Линейная интерполяция. Круговая интерполяция. Винтовая интерполяция.

Раздел 5. *«Ручное программирование траектории движения инструмента».* «Букварь» языка общения со станком с ЧПУ-G-code. «Словарь» G-code Подпрограммы языка G-code. «Энциклопедия» языка G-code. Постоянные циклы.

Раздел 6. *«Программирование вспомогательных функций»* Основные виды программируемых вспомогательных функций оборудования с ЧПУ. М коды. Дополнительное технологическое оборудование и его программирование.

## 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	1	-	Введение. Основные понятия теории и технологии программирования.
2	2	2	1	-	Основы программного управления металлорежущим оборудованием
3	3	4	1	-	Устройство систем с числовым программным управлением
4	4	4	1	-	Программирование ЧПУ. Код ИСО 7 бит
5	5	2	1	-	Ручное программирование траектории движения инструмента.
6	6	2	1	-	Программирование вспомогательных функций.
Итого:		16	6	-	

### Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	1	-	Лабораторная работа №1. Построение и подготовка 3D модели к управляющей программе
2.	2	4	1	-	Лабораторная работа №2 Разработка управляющих программ
3.	3	8	2	-	Лабораторная работа №3. Программирование технологических систем и оборудования
4.	4	8	2	-	Лабораторная работа №4. Программирование робототехнических систем
5.	5	4	2	-	Лабораторная работа №5. Верификация и симуляция программируемых процессов
6.	6	4	2	-	Лабораторная работа №6. Постпроцессирование и отработка программ
Итого:		32	10	-	

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	10	12	-	Построение и подготовка 3D модели к управляющей программе	Подготовка к защите лабораторной работы №1
2	2	10	16	-	Разработка управляющих программ	Подготовка к защите лабораторной работы №2
3	3	10	15	-	Программирование технологических систем и оборудования	Подготовка к защите лабораторной работы №3
4	4	10	15	-	Программирование робототехнических	Подготовка к защите лабораторной работы №4



№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
					систем	
5	5	10	15	-	Верификация и симуляция программируемых процессов	Подготовка к защите лабораторной работы №5
6	6	10	15	-	Постпроцессирование и отработка программ	Подготовка к защите лабораторной работы №6
7	зачет	-	4	-		Подготовка к зачету
Итого:		60	92	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

Лекция-визуализация; case-study; проблемная задача; работа в команде; ZOOM – онлайн занятия.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Не предусмотрены учебным планом.

## 7. Контрольные работы

7.1 Методические указания для выполнения контрольных работ.

Трудоемкость контрольной работы – 4 часа.

7.2 Тематика контрольных работ.

- основы программного управления металлорежущим оборудованием;
- структура управляющих программ;
- основные характеристики кода ИСО 7 бит (ISO 7 bit).

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

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	Выполнение и защита лабораторной работы №1	15
2	Выполнение и защита лабораторной работы №2	15
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
3	Выполнение и защита лабораторной работы №3	15
4	Выполнение и защита лабораторной работы №4	15
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
<b>3 текущая аттестация</b>		
5	Выполнение и защита лабораторной работы №5	10
6	Выполнение и защита лабораторной работы №6	10
7	Устный опрос по темам 1-6.	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<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	Выполнение и защита лабораторной работы №5	10
6	Выполнение и защита лабораторной работы №6	10
7	Контрольная работа	20
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>;
- Электронно-библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru>;
- ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ»: <http://www.urait.ru>

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

- Siemens NX;
- Dassault Systèmes CAMWORKS;
- Adobe Acrobat Reader;
- Microsoft Office;

- 64 разрядная операционная система Microsoft Windows;
- ZOOM (бесплатная версия)

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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	Рабочее место включает: системный блок (параметры: процессор x86-64, 3.0 ГГц или выше; память DDR-3 16 GB; жесткий диск HDD или SSD 500Gb; видеокарта с 8 ГБ памяти или больше (позволяющая подключить 2 монитора); 2 монитора с диагональю не менее 24 дюймов; клавиатура и мышь	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. 3D-манипулятор для работы в графических САПР. Робот манипулятор Кука. Локальная и корпоративная сеть университета

## 11. Методические указания по организации СРС

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

Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Программирование САМ».

В процессе подготовки к лабораторным занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя. Наличие конспекта лекций на лабораторном занятии является обязательным.

### 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Программирование САМ»

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/докладов, подготовка реферата, тестирование, решение заданий по образцу, выполнение чертежей, схем, расчетов (графических работ), решение ситуационных (профессиональных) задач, подготовка к

деловым играм, проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности, научно-исследовательскую работу и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В методических указаниях к практическим занятиям приведены как индивидуальные, так и групповые задания в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются:

- уровень освоения обучающегося учебного материала;
- умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий;
- обоснованность и четкость изложения ответа;
- оформление материала в соответствии с требованиями.

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

Дисциплина Программирование САМ

Код, направление подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль) «Промышленная теплоэнергетика»

Код компетенции	Код, наименование 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 также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи.	Знать (З1): основные источники информации	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным источникам информации	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным источникам информации	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным источникам информации
		Уметь (У1): анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач	не умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, не зная теоретический материал	умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты	умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет анализировать и реализовать сбор необходимой технической и правовой информации для решения прикладных задач, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть (В1): навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач	не владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач	владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные задачи при их реализации	владеет навыками сбора, обработки и анализа технической и правовой информации для решения прикладных задач, 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 (З2): основные принципы системного подхода	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным принципам системного подхода
		Уметь (У2): систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов	не умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, не зная теоретический материал	умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты	умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет систематизировать и обобщать информацию по использованию и формированию ресурсов, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть (В2): навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач	не владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач	владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет навыками систематизации и общению информацию по использованию и формированию ресурсов для решения прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): основы процессов познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам процесса познания к решению поставленных прикладных задач в рамках принципов системного подхода
		Уметь (У3): выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач	не умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, не зная теоретический материал	умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты	умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет выбирать принципы и приемы системного подхода к решению поставленных прикладных задач, основываясь на теоретических аспектах

		Владеть (В3): приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач	не владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач	владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет приемами реализации принципов системного подхода к решению поставленных прикладных задач, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно
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 (З4): основы анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам анализа поставленной цели и формулировки совокупности взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения



		<p>Уметь (У4): формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей</p>	<p>не умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, не зная теоретический материал</p>	<p>умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет формулировать совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для достижения поставленных профессиональных целей, основываясь на теоретических аспектах</p>
		<p>Владеть (В4): методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей</p>	<p>не владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей</p>	<p>владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал</p>	<p>владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации</p>	<p>владеет методами анализа сформулированной совокупности взаимосвязанных задач для решения поставленных профессиональных целей, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно</p>

	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5): основные способы решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке собственных обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений	знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, самостоятельные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основным способам решения задач в рамках определенных ресурсов и ограничений
		Уметь (У5): выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	не умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, не зная теоретический материал	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений	умеет выбирать эффективный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, основываясь на теоретических аспектах
		Владеть (В5): приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	не владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ошибки на дополнительные практические задачи при их реализации	владеет приемами выбора и применения эффективного способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, отвечая на дополнительные вопросы аргументированно и самостоятельно

	<p>УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	<p>Знать (З6): основы законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития</p>	<p>не знает теоретический материал, допускает грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, не способен ответить на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития</p>	<p>знает теоретический материал, но допускает ошибки при описании теории, испытывает затруднения в формулировке обоснованных и аргументированных суждений, допускает ошибки на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, допуская ошибки на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития</p>	<p>знает теоретический материал, отсутствуют ошибки при описании теории, формулирует собственные, обоснованные, аргументированные суждения, представляет полные и развернутые ответы на дополнительные вопросы по основам законодательной базы и нормативно-технической документации, регулирующей отрасль машиностроения и инновационного развития</p>
		<p>Уметь (У6): анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности</p>	<p>не умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, не зная теоретический материал</p>	<p>умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, но допускает ошибки, ссылаясь на теоретические аспекты</p>	<p>умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, допуская ошибки, отвечая на дополнительные вопросы, при аргументации своих собственных суждений</p>	<p>умеет анализировать действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности, основываясь на теоретических аспектах</p>

		<p>Владеть (В6):  навыками  применять  нормативно-  техническую  документацию,  правовые нормы,  регулирующие  отрасль  машиностроения и  инновационного  развития</p>	<p>не владеет навыками  применять нормативно-  техническую  документацию,  правовые нормы,  регулирующие отрасль  машиностроения и  инновационного  развития</p>	<p>владеет навыками  применять нормативно-  техническую  документацию,  правовые нормы,  регулирующие отрасль  машиностроения и  инновационного  развития, но допускает  ошибки при  аргументации  собственных суждений  ссылаясь на  теоретический материал</p>	<p>владеет навыками  применять нормативно-  техническую  документацию,  правовые нормы,  регулирующие отрасль  машиностроения и  инновационного  развития, допуская  ошибки на  дополнительные  практические задачи  при их реализации</p>	<p>владеет навыками  применять нормативно-  техническую  документацию,  правовые нормы,  регулирующие отрасль  машиностроения и  инновационного  развития, отвечая на  дополнительные  вопросы  аргументированно и  самостоятельно</p>
--	--	--	--	--	--	--

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

Дисциплина: Программирование САМ

Код, направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): 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	Зыков, С.В. Введение в теорию программирования. Объектно-ориентированный подход : учебное пособие / С.В. Зыков. - 3-е изд. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. - 187 с. - ISBN 978-5-4497-0926-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/102007.html">https://www.iprbookshop.ru/102007.html</a>	ЭР*	30	100	+
2	Юрьева, А.А. Математическое программирование : учебное пособие / А.А. Юрьева. - 2-е изд., испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 432 с. - ISBN 978-5-8114-1585-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168878">https://e.lanbook.com/book/168878</a>	ЭР*	30	100	+
3	Токманцев, Т.Б. Алгоритмические языки и программирование : учебное пособие / Т. Б. Токманцев. - Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. - 104 с. - ISBN 978-5-7996-1023-4. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/68220.html">https://www.iprbookshop.ru/68220.html</a>	ЭР*	30	100	+
4	Мычко, В.С. Программирование технологических процессов на станках с программным управлением : учебное пособие / В.С. Мычко. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 287 с. - ISBN 978-985-06-1928-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/20123.html">https://www.iprbookshop.ru/20123.html</a>	ЭР*	30	100	+
5	Фельдштейн, Е.Э. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"; "Автоматизированные технологии и производства" / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - 3-е изд., доп. - Минск : Новое знание, 2008. - 299 с. - Текст : непосредственный.	10	30	100	-

ЭР\* – электронный ресурс доступный через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>Заведующий кафедрой ТМ  Р.Ю. Некрасов

« 30 » августа 2021 г.

Директор БИК  Д.Х. Каюкова

« 30 » августа 2021 г.

М.П.



*Согласовано БИК Шихаев М.И. Вайнбергер*