

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»



УТВЕРЖДАЮ

Директор

Давыдов И.А.

18.04

2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Информационные технологии и программирование

направление 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

профиль Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

Кафедра Технология машиностроения и приборостроения

Составитель Уразбахтина Анжелика Юрьевна, к.т.н., доцент

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – бакалавриат по направлению
подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств» (уровень бакалавриата) № 1044 от 17.08.2020 и
рассмотрена на заседании кафедры

Протокол от 26.03.2025 г. № 3

Заведующий кафедры «Технология машиностроения и приборостроения»



26.03. 2025 г.

Р.М. Бакиров

СОГЛАСОВАНО

Количество часов рабочей программы и формируемые компетенции соответствуют
учебному плану направления 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств

Утверждено на заседании учебно-методической комиссии ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени
М.Т. Калашникова»

Протокол от 26.03.2025 г. № 3

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки 15.03.05 –
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств



26.03 2025 г.

А.Н. Шельпяков

Ведущий специалист учебной части
ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»



26.03 2025 г.

Л.Н. Соловьева

Аннотация к дисциплине

Название дисциплины	Информационные технологии и программирование
Направление (специальность) подготовки	15.03.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль/программа/специализация)	Технология машиностроения
Место дисциплины	Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть
Трудоемкость (з.е. / часы)	6 з.е. / 216 часов
Цель изучения дисциплины	Цель – изучение обучающимися принципов работы современных информационных технологий, алгоритмов и компьютерных программ, и получение навыков их использования для решения задач профессиональной деятельности, генерирования вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины	ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа. ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.
Содержание дисциплины (основные разделы и темы)	Виды современных информационных технологий (ИТ). Принципы работы современных информационных технологий. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий. Применение ИТ в профессиональной деятельности. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства. Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств. Основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства. Методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности.
Форма промежуточной аттестации	Зачет / Экзамен

1. Цели и задачи дисциплины:

Целью дисциплины является: изучение обучающимися принципов работы современных информационных технологий, алгоритмов и компьютерных программ, и получение навыков их использования для решения задач профессиональной деятельности, генерирования вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами

Задачи дисциплины:

- изучить виды современных информационных технологий (ИТ)
- изучить ИТ для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства
- изучить принципы работы современных информационных технологий
- изучить современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий
- изучить пути применения ИТ в профессиональной деятельности
- изучить программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства
- изучить методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности
- изучить основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства
- изучить современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств
- научить использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
- научить проводить анализ технической задачи и выбирать адекватные методы решения
- научить использовать современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов технологических процессов машиностроительных производств
- научить разрабатывать алгоритмы проектирования различных объектов технологических процессов и программы в составе коллектива специалистов
- овладеть навыками работы с современными информационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности
- овладеть навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в различных технологических процессах машиностроительного производства
- овладеть навыками моделирования объектов и систем машиностроительных производств с использованием пакетов прикладных программ

2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины у обучающегося должны быть сформированы

Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п 3	Знать
1.	виды современных информационных технологий (ИТ)
2.	ИТ для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства
3.	принципы работы современных информационных технологий
4.	современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий
5.	пути применения ИТ в профессиональной деятельности

6.	программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства
7.	методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности
8.	основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства
9.	современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств

Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п У	Уметь
1.	использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
2.	проводить анализ технической задачи и выбирать адекватные методы решения
3.	использовать современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов технологических процессов машиностроительных производств
4.	разрабатывать алгоритмы проектирования различных объектов технологических процессов и программы в составе коллектива специалистов

Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

№ п/п	Владеть
1.	современными информационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности
2.	навыками использования выбранных методов
3.	навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в различных технологических процессах машиностроительного производства
4.	навыками моделирования объектов и систем машиностроительных производств с использованием пакетов прикладных программ

Компетенции, приобретаемые в ходе освоения дисциплины

Компетенции	Индексы компетенций	Знания	Умения	Навыки
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знать: виды современных информационных технологий, для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, принципы работы современных информационных технологий, современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности, программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства	1, 2, 3 4, 5, 6		
	ОПК-6.2. Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности		1	
	ОПК-6.3. Владеть: современными информационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности			1
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1. Знать: методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности	7		
	ОПК-8.2. Уметь: проводить анализ технической задачи и выбирать адекватные методы решения		2	
	ОПК-8.3. Владеть: навыками использования выбранных методов			2

ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-10.1. Знать: основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства, современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств	8, 9		
	ОПК-10.2. Уметь: использовать современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов технологических процессов машиностроительных производств, разрабатывать такие алгоритмы и программы в составе коллектива специалистов		3, 4	
	ОПК-10.3. Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ пригодных для практического применения в различных технологических процессах машиностроительного производства, навыками моделирования объектов и систем машиностроительных производств с использованием пакетов прикладных программ			3, 4

3. Место дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к Блок 1. Дисциплины (модули). Обязательная часть.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 и 4 семестре.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных при освоении дисциплин (модулей): Информатика. Математика. Введение в профессиональную деятельность.

Перечень последующих дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем): Программирование станков с числовым программным управлением. Управление системами и процессами. Системы технологической подготовки производства (САМ (Computer Aided Manufacturing) системы). САПР ТП. Оптимальное проектирование в машиностроении. Системы автоматизации инженерных расчетов. Основы логического управления. Математическая обработка результатов экспериментов, прогнозирование и управление

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины. Форма промежуточ- ной аттестации (по семестрам)	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раз- дела (в часах) по видам учебной работы					Содержание самостоя- тельной работы
				контактная				СРС	
				лек	пр	лаб	КЧА		
3 семестр									
1	Виды современных инфор- мационных технологий (ИТ)	22	3	1	-	1	-	20	Создание электронного кон- спекта лекций. Формирова- ние документов на заданные темы к СР. Оформление от- четов по лабораторным ра- ботам. Подготовка к зачету.
2	Принципы работы совре- менных информационных технологий. Современные тенденции развития ин- форматики и вычислитель- ной техники, информаци- онных технологий	28	3	1	-	1	-	26	Создание электронного кон- спекта лекций. Формирова- ние документов на заданные темы к СР. Оформление от- четов по лабораторным ра- ботам. Подготовка к зачету.

3	Применение ИТ в профессиональной деятельности. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства	28	3	1	-	1	-	26	Создание электронного конспекта лекций. Формирование документов на заданные темы к СР. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.
4	Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств	28	3	1	-	1	-	26	Создание электронного конспекта лекций. Формирование документов на заданные темы к СР. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к зачету.
	Зачет	2	3	-	-	-	0,3	1,7	Зачет проводится в компьютерном центре
	Всего за 3 семестр	108	3	4	-	4	0,3	99,7	
4 семестр									
5	Основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства	36	4	2	-	2	-	32	Создание электронного конспекта лекций. Формирование документов на заданные темы к СР. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к экзамену.
6	Методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности	36	4	2	-	4	-	30	Создание электронного конспекта лекций. Формирование документов на заданные темы к СР. Оформление отчетов по лабораторным работам. Подготовка к экзамену.
	Экзамен	36	4	-	-	-	0,4	35,6	Экзамен проводится в компьютерном центре
	Всего за 4 семестр	108	4	4	-	6	0,4	97,6	
	Итого по дисциплине	216		8	-	10	0,7	197,3	

4.2. Содержание разделов курса и формируемых в них компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Коды компетенции и индикаторов	Знания	Умения	Навыки	Форма текущего контроля
3 семестр						
1	Виды современных информационных технологий (ИТ)	ОПК-6	ОПК-6.1	ОПК-6.2	ОПК-6.3	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.
2	Принципы работы современных информационных технологий. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий.	ОПК-6	ОПК-6.1	ОПК-6.2	ОПК-6.3	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.
3	Применение ИТ в профессиональной деятельности. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства.	ОПК-10	ОПК-10.1	ОПК-10.2	ОПК-10.3	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.

4	Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств.	ОПК-10	ОПК-10.1	ОПК-10.2	ОПК-10.3	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Тестирование. Зачет.
4 семестр						
5	Основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства.	ОПК-8 ОПК-10	ОПК-8.1 ОПК-10.1	ОПК-8.2 ОПК-10.2	ОПК-8.3 ОПК-10.3	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.
6	Методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности	ОПК-8 ОПК-10	ОПК-8.1 ОПК-10.1	ОПК-8.2 ОПК-10.2	ОПК-8.3 ОПК-10.3	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Тестирование. Экзамен.

4.3. Наименование тем лекций, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лекций	Трудоемкость (час)
3 семестр			
1.	1.	Виды современных информационных технологий (ИТ). ИТ для представления текстовой, графической, звуковой и видео информации. АСУ различного назначения, примеры их использования. Офисные пакеты.	1
2.	2.	Принципы работы современных информационных технологий. Операционные системы. Архивация. Внешние устройства, подключаемые к компьютеру и их программное обеспечение. АРМ. Компьютерные сети. Сетевые ресурсы. Администрирование. Разграничение прав доступа. Интернет. Поисковые системы. Электронная почта и ее настройки. Компьютерные вирусы. Онлайн - технологии. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий.	1
3.	3.	Применение ИТ в профессиональной деятельности. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для художественного проектирования, презентации и видеорекламы; геометрического моделирования трехмерных объектов, выпуска чертежно-конструкторской документации и разработки графических информационных систем; для проведения прочностных, тепловых, гидравлических и электромагнитных расчетов по методу конечных элементов; для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением; для подготовки чертежно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД; для защиты от несанкционированного копирования.	1
4.	4.	Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств. Виды структур алгоритмов. Оценка сложности алгоритмов. Программирование на языке высокого уровня. Основы объектно-ориентированного программирования. Спецификация программ. Алгоритмизация задач машиностроения.	1
Всего за 3 семестр			4
4 семестр			
1.	5.	Основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства. Методы нахождения параметров технологической системы с линейными характеристиками. Методы нахождения параметров технологической системы с нелинейными характеристиками.	2
2.	6.	Методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности. Аппроксимация технологических параметров в задачах машиностроения. Методы численного интегрирования для нахождения выходных параметров технологических систем. Методы численного дифференцирования для нахождения выходных параметров технологических систем.	2
Всего за 4 семестр			4
Итого по дисциплине			8

4.4. Наименование тем практических занятий, их содержание и объем в часах

Практических работ учебным планом не предусмотрено

4.5. Наименование тем лабораторных работ, их содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисципли-	Наименование лабораторных работ	Трудоем- кость (час)
3 семестр			
1	1.	Применение офисного пакета программ для представления текстовой, графической, звуковой и видео - информации, связанной с конструкторско-технологическим обеспечением машиностроительного производства. Применение офисного пакета программ для представления табличной информации и БД, связанных с конструкторско-технологическим обеспечением машиностроительного производства	1
2	2.	Применение онлайн - технологий для формирования информации, связанной с конструкторско-технологическим обеспечением машиностроительного производства	1
3	3.	Применение программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: выпуска чертежно-конструкторской документации и разработки графических информационных систем. Применение программных средств в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением.	1
4	4.	Разработка алгоритмов решения задач машиностроения (расчет параметров режущего инструмента) и разработка программ на языке высокого уровня.	1
Всего за 3 семестр			4
4 семестр			
7	5.	Применение алгоритмов деления отрезка пополам, метода хорд; метода касательных для решения задач машиностроения и разработка программ на языке высокого уровня.	1
8	5.	Применение алгоритмов решения систем линейных уравнений (Гаусса, Зейделя, Крамера), для решения задач машиностроения и разработка программ на языке высокого уровня.	1
9	6.	Применение алгоритмов аппроксимации, для решения задач машиностроения и разработка программ на языке высокого уровня.	1
10	6.	Применение алгоритмов численного интегрирования, для решения задач машиностроения и разработка программ на языке высокого уровня.	1
11	6.	Применение алгоритмов численного дифференцирования, для решения задач машиностроения и разработка программ на языке высокого уровня.	1
12	6.	Применение алгоритмов оптимизации, для решения задач машиностроения и разработка программ на языке высокого уровня.	1
Всего за 3 семестр			6
Итого по дисциплине			10

5. Оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для контроля результатов освоения дисциплины проводятся:

- защиты отчетов о выполнении лабораторных и самостоятельных работ на темы;
- тестирование.

Примечание: Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины на 3-м семестре – зачет.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины на 4-м семестре – экзамен.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература

1. Кравченко Д. В. Технологическая информатика: учебно-методическое пособие/ Д. В. Кравченко, О. Г. Крупенников.— Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2020.— 279 с.— ISBN 978-5-9795-2014-8.— Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/106125.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Кошкина, Л. Ю. Информация и информационные технологии: учебно-методическое пособие / Л. Ю. Кошкина, И. В. Логинова, С. А. Понкратова. — Казань: Издательство КНИТУ, 2022. — 84 с. — ISBN 978-5-7882-3134-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/129136.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Волков, М. А. Информационные технологии: учебное пособие / М. А. Волков. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-1309-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133165.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Основы информационных технологий: учебное пособие / С. В. Назаров, С. Н. Белоусова, И. А. Бессонова [и др.]. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 530 с. — ISBN 978-5-4497-2419-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133958.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Граничин, О. Н. Информационные технологии в управлении: учебное пособие / О. Н. Граничин, В. И. Киев. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 400 с. — ISBN 978-5-4497-2400-7.— Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/133941.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Косиненко, Н. С. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие для СПО / Н. С. Косиненко, И. Г. Фризен. — Саратов: Профобразование, 2023. — 268 с. — ISBN 978-5-4488-1575-1. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/131404.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
7. Кургасов В. В. Информатика (углубленный уровень)/ В. В. Кургасов, А. М. Рожков, С. М. Кукина. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2021.— 112 с. — ISBN 978-5-00175-103-8.— Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/120899.html> (дата обращения: 27.01.2024).— Режим доступа: для авторизир. пользователей
8. Роганов Е. А. Основы информатики и программирования: учебное пособие/Е. А. Роганов.— 3-е изд.— Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021.— 390 с.— ISBN 978-5-4497-0908-0.— Текст: электронный// Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/102026.html> (дата обращения: 27.01.2024).— Режим доступа: для авторизир. пользователей
9. Сузи Р. А. Язык программирования Python: учебное пособие/ Р. А. Сузи.— 3-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с.— ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/97589.html> (дата обращения: 27.01.2024).— Режим доступа: для авторизир. пользователей
10. Дроботун Н. В. Алгоритмизация и программирование. Язык Python: учебное пособие/ Н. В. Дроботун, Е. О. Рудков, Н. А. Баев. — Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2020.— 119 с.— ISBN 978-5-7937-1829-5.— Текст: электронный// Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/102400.html> (дата обращения: 27.01.2024).— Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература

11. Фаронов, А. Е. Основы информационной безопасности при работе на компьютере: учебное пособие/ А. Е. Фаронов. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 154 с. — ISBN 978-5-4497-2418-2. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133957.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

12. Головицына, М. В. Информационные технологии в экономике: учебное пособие / М. В. Головицына. — 4-е изд. — Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 589 с. — ISBN 978-5-4497-2401-4. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133942.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

13. Технологии создания и публикации цифровой мультимедийной информации: практикум/ Л. Н. Титова, Е. П. Жилко, Э. И. Дямина, Р. Р. Рамазанова. — 2-е изд. — Саратов: Профобразование, 2024. — 78 с. — ISBN 978-5-4488-1484-6. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132581.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

в) методические указания

14. Самуйлов, С. В. Информационные технологии. Основы работы в MS Word и Excel : учебное пособие/ С. В. Самуйлов, С. В. Самуйлова. — Саратов, Москва: Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 96 с. — ISBN 978-5-4488-1585-0, 978-5-4497-1972-0. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126617.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

15. Петлина, Е. М. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебное пособие/ Е. М. Петлина, А. В. Горбачев. — Саратов : Профобразование, 2021. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-1113-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/104886.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

16. Бойко, Г. М. Информационные технологии. Практикум: учебное пособие / Г. М. Бойко. — Железногорск: Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2023. — 203 с. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130873.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

17. Папшева Н. Д. САПР режущего инструмента, инструментальной оснастки и технологии их изготовления: практикум для СПО/ Н. Д. Папшева, О. А. Младенцева. — Саратов: Профобразование, 2022. — 74 с. — ISBN 978-5-4488-1407-5.— Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт].— URL: <https://www.iprbookshop.ru/116294.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

18. Седых, Ю. И. Информационные технологии: учебно-методическое пособие/ Ю. И. Седых, В. В. Кургасов. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2023. — 119 с. — ISBN 978-5-00175-1 87-8. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/130965.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Муромцев, В. В. Информационные технологии в профессиональной деятельности: учебник и практикум / В. В. Муромцев, А. В. Муромцева. — Москва, Вологда: Инфра-Инженерия, 2023. — 383 с. — ISBN 978-5-9729-1299-5. — Текст: электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133166.html> (дата обращения: 27.01.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

г) перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети Интернет

- ЭБС IPRbooks - учебники и учебные пособия, монографии, производственно-практические, справочные издания, деловая литература <https://www.iprbookshop.ru/>
- Библиографическая БД <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
- Платформа SpringerLink SpringerNature <https://rd.springer.com/> и <http://materials.springer.com/>

- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) <https://rusneb.ru/>

д) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office (лицензионное ПО)
- SMthsolver (свободно распространяемое ПО)
- Онлайн - трансляторы алгоритмических языков программирования
- Онлайн – калькуляторы различных типов

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Лекционные занятия

Учебные аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации для большой аудитории (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы

Учебная аудитория (ауд. № 205, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1) для практических или лабораторных занятий укомплектована специализированной мебелью и компьютерными средствами обучения (ПК) с доступом к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова».

3. Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова (ауд. № 224, адрес: 427430, Удмуртская Республика, г. Воткинск, ул. П.И. Шувалова, д. 1).

При необходимости рабочая программа дисциплины (модуля) может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для обучения с применением дистанционных образовательных технологий. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Воткинский филиал
федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»
(ВФ ФГБОУ ВО «ИжГТУ имени М.Т. Калашникова»)

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

по дисциплине
Информационные технологии и программирование

направление: 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроитель-
ных производств

профиль: Технология машиностроения

уровень образования: бакалавриат

форма обучения: заочная

общая трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц

1. Оценочные средства

Оценивание формирования компетенций производится на основе результатов обучения, приведенных в п. 2 рабочей программы и ФОС. Связь разделов компетенций, индикаторов и форм контроля (текущего и промежуточного) указаны в таблице 4.2 рабочей программы дисциплины.

Оценочные средства соотнесены с результатами обучения по дисциплине и индикаторами достижения компетенций представлены ниже.

Коды компетенции и индикаторов	Результат обучения (знания, умения и навыки)	Формы текущего и промежуточного контроля
ОПК-6. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1. Знать: виды современных информационных технологий, для решения задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства, принципы работы современных информационных технологий, современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности, программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
	ОПК-6.2. Уметь: использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
	ОПК-6.3. Владеть: современными информационными технологиями при решении задач профессиональной деятельности	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
ОПК-8. Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа	ОПК-8.1. Знать: методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
	ОПК-8.2. Уметь: проводить анализ технической задачи и выбирать адекватные методы решения	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
	ОПК-8.3. Владеть: навыками использования выбранных методов	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
ОПК-10. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-10.1. Знать: основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства, современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
	ОПК-10.2. Уметь: использовать современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов технологических процессов машиностроительных производств, разрабатывать такие алгоритмы и программы в составе коллектива специалистов	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.

	ОПК-10.3. Владеть: навыками разработки алгоритмов и компьютерных программ пригодных для практического применения в различных технологических процессах машиностроительного производства, навыками моделирования объектов и систем машиностроительных производств с использованием пакетов прикладных программ	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Зачет. Экзамен.
--	---	--

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Наименование: зачет

Перечень вопросов для проведения зачета:

1. Виды современных информационных технологий (ИТ)
2. ИТ для представления текстовой, графической, звуковой и видео информации
3. АСУ различного назначения, примеры их использования
4. Офисные пакеты
5. Принципы работы современных информационных технологий.
6. Операционные системы.
7. Архивация.
8. Внешние устройства, подключаемые к компьютеру и их программное обеспечение.
9. АРМ.
10. Компьютерные сети.
11. Сетевые ресурсы.
12. Администрирование. Разграничение прав доступа.
13. Интернет.
14. Поисковые системы.
15. Электронная почта и ее настройки.
16. Компьютерные вирусы.
17. Онлайн - технологии.
18. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий.
19. Применение ИТ в профессиональной деятельности.
20. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для художественного проектирования, презентации и видео-рекламы
21. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для геометрического моделирования трехмерных объектов, выпуска чертежно-конструкторской документации и разработки графических информационных систем
22. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для проведения прочностных, тепловых, гидравлических и электромагнитных расчетов по методу конечных элементов
23. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением;
24. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для подготовки чертежно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД
25. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для защиты от несанкционированного копирования
26. Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств.

27. Виды структур алгоритмов.
28. Оценка сложности алгоритмов.
29. Программирование на языке высокого уровня.
30. Основы объектно-ориентированного программирования.
31. Спецификация программ.
32. Алгоритмизация задач машиностроения.
33. Свойства алгоритмов
34. Способы представления алгоритмов
35. Виды алгоритмических структур
36. Трансляторы. Компиляторы
37. Способы представления информационных моделей
38. Программные среды
39. Информационные модели
40. Жизненный цикл программного обеспечения (ПО)
41. Порядок разработки технического задания на создание ПО
42. Виды технологий программирования

Примеры практических заданий (задач) для проведения зачета:

1. Разработать алгоритм в виде блок-схемы для определения массы M , кг одноступенчатого вала, если известны длина вала L , мм, его диаметр D , мм и плотность ρ , кг/м³ материала, из которого изготовлен вал. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

2. Разработать алгоритм в виде блок-схемы для определения массы M , кг одноступенчатого вала со сквозным отверстием вдоль оси вращения, если известны длина вала L , мм, его диаметр D , мм, диаметр сквозного отверстия D_1 , мм и плотность ρ , кг/м³ материала, из которого изготовлен вал. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

3. Разработать алгоритм в виде блок-схемы для определения массы M , кг пластины с призматическим сквозным отверстием в ней, если известны длина L , мм, ширина B , мм и толщина H , мм пластины, длина L_1 , мм и ширина B_1 , мм призматического отверстия, а также плотность ρ , кг/м³ материала, из которого изготовлена пластина. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

4. Разработать алгоритм в виде блок-схемы, отвечающий за оценку наличия брака по линейному размеру L , мм, учитывая, что если действительное значение размера L попадает в диапазон между 12,15 мм и 12,38 мм, то брак отсутствует, в противном случае – выявляется наличие брака. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

5. Разработать алгоритм в виде блок-схемы, отвечающий за оценку динамики изменения массы M , кг одноступенчатого вала, если его диаметр D , мм увеличивается от 10 до 30 мм с шагом 5 мм, а длина L , мм от 20 до 100 мм с шагом 10 мм. Дополнительно известна плотность ρ , кг/м³ материала, из которого изготовлен вал. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

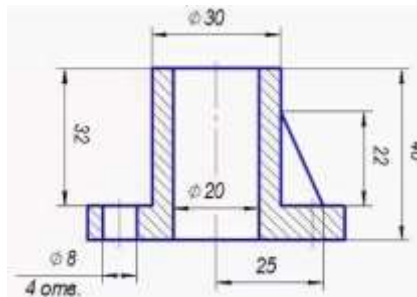
6. Разработать алгоритм в виде блок-схемы, отвечающий за нахождение такого значения толщины пластины H , мм, при которой масса пластины M не превысит 0,5 кг. Дополнительно известно, что длина пластины $L = 80$ мм, ширина $B = 100$ мм, плотность материала пластины $\rho = 8000$ кг/м³, а начальное значение толщины пластины $H = 5$ мм. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

7. Разработать алгоритм в виде блок-схемы, отвечающий за нахождение такой длины L , мм, рукоятки гаечного ключа, при которой усилие N на конце рукоятки ключа не превысит 120 Н. Дополнительно известно, что начальное минимальное значение длины ключа $L = 0,08$ м,

а величина крутящего момента $M_{кр} = 50$ Н·м. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

8. Опираясь на реализацию метода простых итераций, определить такое значение скорости резания V , м/мин ($V > 0$) при сверлении отверстия в заготовке, при котором обеспечится заданная шероховатость поверхности отверстия $Ra = 6,3$ мкм, учитывая, что обработка осуществляется сверлом диаметром 12 мм с подачей 0,1 мм/об: $Ra = 4,64 \cdot V^{0,12}$. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

9. Составить алгоритм вычисления объема и массы данной детали (ширина треугольной перемычки h). По алгоритму составить программный код и протестировать его.



10. Разработать алгоритм для решения задачи о нахождении минимальной длины пути при нескольких вариантах обхода одних и тех же точек. В качестве таких точек могут быть ПК (требуется определить длину кабеля для объединения ПК в локальную сеть). По алгоритму составить программный код и протестировать его.

11. Разработать алгоритм для решения задачи о нахождении минимальной длины пути при нескольких вариантах обхода одних и тех же точек. В качестве таких точек могут быть цеха (требуется определить длину маршрута «перемещения» деталей из цеха в цех в процессе изготовления) и т.п. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

12. Разработать алгоритм для решения задачи. Требуемое значение шероховатости после обработки Ra_{pred} (мкм). Степенная функция значения шероховатости после обработки, полученная экспериментальным путем, в зависимости от скорости резания v , подачи S , глубины резания t : $Ra = v^a S^c t^x$. Определить, выполняется ли условие $Ra \leq Ra_{pred}$ для нескольких различных технологических переходов. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

13. Разработать алгоритм для решения задачи. Дан техпроцесс (перечень технологических операций). Определить номер самой не продолжительной технологической операции. Предложить пользователю алгоритма варианты для усовершенствования ТО. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

14. Дан техпроцесс (ТП, перечень технологических операций). Определить, что продолжительнее в совокупности: токарные или кругло-шлифовальные операции ТП. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

15. Дан двумерный массив чисел $A(n, m)$, где n – количество технологических операций, m – количество переходов в операции. Найти суммарное время выполнения всех операций. При превышении времени значения $T_{кр}$ сообщить пользователю программы. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

16. Дан двумерный массив чисел $A(n, n)$, где n – количество деталей в сборке (количество строк и столбцов в массиве). Матрица заполнена выше главной диагонали цифрами 0 (нет технологической операции) и 1 (выполняется операция сборки между деталями i и j). Подсчитать количество сборочных операций (найти сумму чисел, находящихся выше главной диагонали массива). При превышении количества операций $T_{кр}$ сообщить пользователю программы и предложить интервал для отдыха. По алгоритму составить программный код и протестировать его.

17. Выбранный из БД для обработки станок имеет размер стола (n_{MIN} (ширина, мм))х(n_{MAX} (длина, мм)). Максимальная высота детали, которую можно поместить на столе K , мм. Длина детали A , ширина детали B , высота детали P . Подойдет ли данный станок для обработки этой детали? Если станок не подходит, выбрать из БД следующий станок и снова проверить; и т.д. до получения результата или ответа «в БД нет подходящей модели станка». По алгоритму составить программный код и протестировать его.

Пример билета на зачет

Воткинский филиал
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Билет №

по дисциплине «Информационные технологии и программирование»

Вопрос. Виды технологий программирования

Задача. Напишите алгоритм и программу для вычисления объема и массы детали:



Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ТМиП « » 20__ г

Протокол №

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент _____ Р.М. Бакиров

Описание элементов для оценивания формирования компетенций

Варианты тестов

Электронные таблицы можно использовать эффективно, например, для ...

- = обработки результатов экспериментов
- ~ обработки результатов фотографирования
- ~ обработки результатов черчения
- ~ обработки результатов поиска

Программа SMath Studio (Solver) позволяет:

- = работать с интегралами, производными, тригонометрией и т. д.
- ~ находить варианты оперативно-календарного планирования
- ~ выполнять компьютерную симуляцию процессов обработки деталей
- ~ выполнять инженерный анализ

Интерактивный принцип работы информационных технологий – это ...

- = диалоговый режим работы с программным обеспечением
- ~ инженерный и конструкторский анализ с помощью графических программ
- ~ оперативно-календарное планирование работы с программами
- ~ возможность работать с графиками, интегралами и производными

Цифровые компьютеры:

- = обрабатывают данные в виде числовых двоичных кодов
- ~ обрабатывают непрерывно меняющиеся физические величины
- ~ работают на электронных элементах
- ~ работают на электромеханических элементах

К базовым типам данных относятся:

- = логические (булевы) данные
- ~ строковые данные
- ~ массивы чисел
- ~ файлы *.txt

Доступность информации —

- = свойство информации, характеризующее возможность ее получения данным потребителем
- ~ степень соответствия информации, полученной потребителем, тому, что автор вложил в ее содержание
- ~ исчерпывающе (для данного потребителя) характеризовать отображаемый объект или процесс
- ~ степень близости получаемой информации к реальному состоянию объекта, процесса, явления

К характеристике информационного общества относится:

- = информация выступает в качестве стимулятора изменения качества жизни
- ~ культурный обмен информацией между различными классами и слоями населения
- ~ политическая свобода в обществе
- ~ поддержка правительством разнообразных технологий

К информационным процессам относятся:

- = хранение информации
- ~ восприятие информации
- ~ численные расчеты
- ~ перевод текста с одного языка на другой

Данные – это:

- = информация, представленная в виде, позволяющем запоминать, хранить, передавать или обрабатывать её с помощью технических средств
- ~ сообщение о каком-либо событии, состоянии объекта и режиме его работы или передающие команды управления, оповещения
- ~ условный знак, физический процесс, явление - несущие сообщение о каком-либо событии
- ~ изменяющийся во времени физический процесс

Наименьшая порция памяти, необходимая для хранения одного из двух знаков 0 или 1:

- = бит
- ~ байт
- ~ килобайт
- ~ терабайт

К способам кодирования информации относится:

- = графический
- ~ комбинированный
- ~ звуковой
- ~ сигнальный

Системные программы предназначены:

- = для эффективного сопровождения прикладных программ
- ~ для накопления информации
- ~ для инженерных расчетов
- ~ для управления большим объемом данных

Базы данных (по структуре) бывают:

- = реляционные
- ~ комплексные
- ~ структурные
- ~ объектно-зависимые

Пользовательский интерфейс - это ...

- = обеспечение взаимодействия программы и человека
- ~ обеспечение взаимодействия человека и человека
- ~ обеспечение взаимодействия ЭВМ и человека
- ~ обеспечение взаимодействия программы и ЭВМ

К прикладным программам относят:

- = текстовые редакторы
- ~ идентификаторы
- ~ операционные системы
- ~ цифровые двойники

Наименование: Экзамен

Перечень вопросов для проведения экзамена:

1. Основные понятия автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства.
2. Основные методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства.
3. Методы нахождения параметров технологической системы: метод простых итераций.
4. Методы нахождения параметров технологической системы: метод деления отрезка пополам.

5. Методы нахождения параметров технологической системы: алгоритм применения метода касательных.
6. Методы нахождения параметров технологической системы: алгоритм применения метода хорд.
7. Методы нахождения параметров технологической системы: алгоритм применения метода Крамера.
8. Методы нахождения параметров технологической системы: алгоритм применения метода Зейделя.
9. Методы нахождения параметров технологической системы: алгоритм применения метода Гаусса.
10. Методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности.
11. Аппроксимация технологических параметров в задачах машиностроения.
12. Методы численного интегрирования для нахождения выходных параметров технологических систем: прямоугольников, трапеций, Симпсона.
13. Методы численного дифференцирования для нахождения выходных параметров технологических систем: метод разностей, метод Эйлера.

Примеры практических заданий (задач) для проведения экзамена:

1. Опираясь на реализацию метода простых итераций, определить такое значение подачи S , мм/об ($S > 0$) при сверлении отверстия в заготовке, при которой обеспечится заданная шероховатость поверхности отверстия $Ra = 3,2$ мкм, учитывая, что обработка осуществляется сверлом диаметром 15 мм со скоростью резания 15 м/мин: $Ra = 9,13 \cdot S^{0,41}$.

2. Опираясь на реализацию метода деления отрезка пополам, определить такое значение подачи S , мм/об ($S > 0$) при зенкеровании отверстия в заготовке, при которой обеспечится заданная шероховатость поверхности отверстия $Ra = 1,6$ мкм, учитывая, что обработка осуществляется зенкером диаметром 10 мм со скоростью резания 30 м/мин: $Ra = 5,69 \cdot S^{0,76}$.

3. Опираясь на реализацию метода деления отрезка пополам, определить диаметр тела качения D , мм в радиальном шарикоподшипнике ($D > 0$), который выдержит статическую грузоподъемность $C_0 = 100$ Н, учитывая, что число рядов в теле качения равно единице, число тел качения 12, а номинальный угол контакта 26 град.: $C_0 = 1,35 \cdot D^2$.

4. Опираясь на реализацию метода простых итераций, определить диаметр тела качения D , мм в радиальном шарикоподшипнике ($D > 0$), который выдержит статическую грузоподъемность $C_0 = 120$ Н, учитывая, что число рядов тел качения равно единице, число тел качения 12, а номинальный угол контакта 26 град.: $C_0 = 1,35 \cdot D^2$.

5. Разработать алгоритм, программу и тестовый пример для аппроксимации функции:

e^x	$1 + x + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!}$
-------	--

6. Разработать алгоритм, программу и тестовый пример для аппроксимации функции:

$\sin x$	$x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!}$
----------	--

7. Разработать алгоритм, программу и тестовый пример для аппроксимации функции:

$\cos x$	$1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!}$
----------	--

8. Разработать алгоритм, программу и тестовый пример для аппроксимации функции:

$\sinh x$	$x + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} + \frac{x^7}{7!}$
-----------	--

9. Разработать алгоритм, программу и тестовый пример для аппроксимации функции:

tgx	$x + \frac{1}{3} \cdot x^3 + \frac{2}{15} \cdot x^5 + \frac{17}{315} \cdot x^7$
-------	---

10. Разработать алгоритм, программу и тестовый пример для аппроксимации функции:

$arctgx$	$x - \frac{x^3}{3} + \frac{x^5}{5} - \frac{x^7}{7}$
----------	---

11. Опираясь на реализацию метода деления отрезка пополам, определить значение частоты импульсов f , кГц ($f > 0$) генератора импульсов при электроэрозионном вырезании поверхности заготовки, при котором обеспечится заданная шероховатость поверхности $Ra = 0,4$ мкм, учитывая, что производительность обработки $Q = 0,5$ мм/с:

$$Ra = \sqrt[3]{Q/f}$$

12. Опираясь на реализацию метода деления отрезка пополам, определить значение глубины резания t , мм ($t > 0$) при шлифовании поверхности заготовки, при котором обеспечится заданная шероховатость поверхности $Ra = 0,8$ мкм: $Ra = 2 \cdot t^{0,3}$.

13. Опираясь на реализацию метода деления отрезка пополам, определить значение тангенциальной силы резания P_z , Н ($P_z > 0$), при котором усилие P , изгибающее оправку торцевой фрезой, не превысит 300 Н, учитывая, что радиальная сила резания $P_y = 20$ Н:

$$P = \sqrt{P_y^2 + P_z^2}$$

14. Опираясь на реализацию метода деления отрезка пополам, определить значение диаметра резьбы d , мм ($d > 0$), при котором момент на ключе для создания силы затяжки резьбового соединения не превысит $M_{кл} = 200$ Н·м, учитывая, что болт в резьбовом соединении изготовлен из стали 45 с пределом текучести $\sigma_T = 45$ кгс/мм²:

$$M_{кл} = 7 \cdot 10^{-4} \cdot \sigma_T \cdot d^3$$

15. Вычислить площадь заготовки, ограниченную графиком подынтегральной функции в границах отрезка $[a, b]$, используя один из методов численного интегрирования из таблицы (для решения задачи составить алгоритм и программу):

№ варианта	Подынтегральная функция	Метод интегрирования
1	2	3
1	$3 \cdot (2 - x^2 + x^3)$	метод левых прямоугольников
2	$5 \cdot (x + 1)^4 - 3 \cdot (x - 1)^2$	метод правых прямоугольников
3	$(x + 2)^8 \cdot e^{-x}$	метод трапеций
4	$\frac{2x}{1 + x^2} - 0,8$	метод Симпсона
5	$\sqrt{2x + x^2} - 1$	метод левых прямоугольников
6	$e^x \cdot \sin(x)$	метод правых прямоугольников
7	$\frac{e^x}{1 + x^3}$	метод трапеций

1	2	3
8	$\frac{x^4 + 8}{x^3 + 5} - 4,5$	метод Симпсона
9	$\sqrt{(x+1)(x+2)(x+3)} - \sqrt[3]{x}$	метод левых прямоугольников
10	$2 \cdot (x-1)^3 - 64$	метод правых прямоугольников
11	$x^3 \cdot (1-x)^2$	метод трапеций
12	$\sqrt[3]{x} \cdot \sqrt{(1+x)^3}$	метод Симпсона
13	$\sqrt{x} \cdot \ln(x+3)$	метод левых прямоугольников
14	$\sin(x) \cdot \cos(2x+4)$	метод правых прямоугольников
15	$\sin(x) + \cos(x^2) - 1$	метод трапеций

16. Вычислить скорость распространения температуры в заготовке, используя метод Эйлера, данные в таблице (для решения задачи составить алгоритм и программу):

№ варианта	Расчетная зависимость
1	$y' = x^2(5-x)^4$
2	$\sqrt{x} \cdot y' = x+1$
3	$x^2 \cdot y' = (1-x)^2$
4	$\sqrt[4]{x} \cdot y' = \sqrt{x} - 2\sqrt[3]{x^2+1}$
5	$y' = e^{-x} + e^{-2x}$
6	$(1-x) \cdot y' = \sqrt[5]{1-2x+x^2}$
7	$(1+x^2)^2 \cdot y' = x$
8	$(x^8-2) \cdot y' = x^3$
9	$(1+x) \cdot \sqrt{x} \cdot y' = 1$
10	$\sqrt{x} \cdot (1+x) \cdot y' = 1$
11	$(2+e^x) \cdot y' = e^x$
12	$\sqrt{1+e^{2x}} \cdot y' = x$
13	$x \cdot y' = \ln^2(x)$
14	$(3+x) \cdot y' = x^3$
15	$(1+x^2) \cdot y' = (1+x)^2$

17. Найти локальные экстремумы одномерной целевой функции $y=f(x)$ и соответствующие этим экстремумам значения проектных параметров, используя один из методов поиска:

№ варианта	Анализируемая функция	Метод поиска
1	2	3
1	$y = 3 \cdot (2 - x^2 + x^3)$	метод перебора
2	$y = 5 \cdot (x+1)^4 - 3 \cdot (x-1)^2$	метод перебора с уточнением
3	$y = (x+2)^8 \cdot e^{-x}$	метод золотого сечения
4	$y = \frac{2x}{1+x^2} - 0,8$	метод перебора

5	$y = \sqrt{2x + x^2} - 1$	метод перебора с уточнением
6	$y = e^x \cdot \sin(x)$	метод золотого сечения
7	$y = \frac{e^x}{1 + x^3}$	метод перебора
8	$y = \frac{x^4 + 8}{x^3 + 5} - 4,5$	метод перебора с уточнением
9	$y = \sqrt{(x+1)(x+2)(x+3)} - \sqrt[3]{x}$	метод золотого сечения
10	$y = 2 \cdot (x-1)^3 - 64$	метод перебора
11	$y = x^3 \cdot (1-x)^2$	метод перебора с уточнением
12	$y = \sqrt[3]{x} \cdot \sqrt{(1+x)^3}$	метод золотого сечения
13	$y = \sqrt{x} \cdot \ln(x+3)$	метод перебора
14	$y = \sin(x) \cdot \cos(2x+4)$	метод перебора с уточнением
15	$y = \sin(x) + \cos(x^2) - 1$	метод золотого сечения

18. Определить такие значения входных параметров x_1 и x_2 технологической системы, которые будут являться общим решением для двух линейных зависимостей (для решения задачи составить алгоритм и программу):

$$\left. \begin{aligned} a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 &= b_1 \\ a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 &= b_2 \end{aligned} \right\},$$

где значения коэффициентов a_{ij} , b_i и метод решения задачи необходимо выбрать из таблицы

№ варианта	Значения коэффициентов						Метод решения задачи
	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}	b_1	b_2	
1	-0,5	1	0,5	1	40	60	Крамера
2	-0,5	1	0,5	1	40	60	Гаусса
3	-0,5	1	0,5	1	40	60	Зейделя
4	-0,3	0,5	0,4	0,2	35	40	Гаусса
5	-0,3	0,5	0,4	0,2	35	40	Крамера
6	-0,3	0,5	0,4	0,2	35	40	Зейделя
7	0,3	-0,5	-0,4	1	30	40	Зейделя
8	0,3	-0,5	-0,4	1	30	40	Гаусса
9	0,3	-0,5	-0,4	1	30	40	Крамера
10	0,1	-0,2	-0,3	0,1	25	35	Крамера
11	0,1	-0,2	-0,3	0,1	25	35	Зейделя
12	0,1	-0,2	-0,3	0,1	25	35	Гаусса
13	-0,2	0,1	0,3	1	10	20	Гаусса
14	-0,2	0,1	0,3	1	10	20	Зейделя
15	-0,2	0,1	0,3	1	10	20	Крамера

Критерии оценки приведены в разделе 2.

Варианты тестов

Алгоритм – это ...

= точное предписание, определяющее вычислительный процесс, ведущий от начальных данных к результату или к выводу, что результата не будет

~ этап обработки данных

- ~ набор команд, манипулирующих данными
- ~ возможность разбиения вычислительного процесса на отдельные самостоятельные этапы

Определенность алгоритма – это ...

= свойство алгоритма, обеспечивающее его однозначность, исключение произвольности толкования любого из предписаний и заданного порядка исполнения

~ самостоятельный этап обработки данных, представляющий самостоятельную единицу языка

~ свойство алгоритма, обеспечивающее возможность разбиения вычислительного процесса на отдельные самостоятельные этапы

~ точное предписание, определяющее вычислительный процесс, в котором одна и та же последовательность действий выполняется многократно с заранее известным числом повторений

Графический символ «Данные» отображает

= данные, носитель которых не определен

~ хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен

~ данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом

~ данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом

Алгоритм разветвленной структуры – это ...

= точное предписание, определяющее вычислительный процесс, в котором в зависимости от выполнения или не выполнения ограничивающего условия или условий последовательность действий может разветвляться на два или более направлений

~ точное предписание, определяющее вычислительный процесс, в котором все действия от ввода варьируемых начальных данных до вывода искомого результата осуществляются последовательно одно за другим

~ точное предписание, определяющее вычислительный процесс, в котором одна и та же последовательность действий выполняется многократно с заранее известным числом повторений

~ точное предписание, определяющее вычислительный процесс, в котором одна и та же последовательность действий выполняется многократно с заранее неизвестным числом повторений

SMath Studio (Solver) – это

= средство автоматизации математических расчётов, математическую программу с графическим редактором и полной поддержкой единиц измерения, с удобным интерфейсом в виде листа бумаги с огромным количеством вычислительных возможностей

~ средство сбалансировать циклограмму изготовления изделия с учетом встраивания данного заказа в общий логистический поток заводского производства

~ автоматизированная система, реализующая информационную технологию выполнения функций проектирования

~ технология цифровых двойников позволяет создавать отдельные детали и воспроизводить целые производственные цепочки, проводя виртуальные испытания и предупреждая сбои в работе оборудования

Операционные системы ...

= обеспечивают управление ресурсами компьютера с целью их эффективного использования

~ предназначены для накопления информации

~ предназначены для эффективного сопровождения прикладных программ

~ предназначены для управления большим объемом данных

Утилиты ...

= расширяют или дополняют возможности операционной системы

- ~ предназначены для управления большим объемом данных
- ~ предназначены для накопления информации
- ~ предназначены для инженерных расчетов

Транслятор ...

= преобразует программу, написанную на одном из языков программирования в программу из машинных кодов

- ~ распределяет ресурсы между оперативной памятью и кэшем
- ~ запускает программы на выполнение
- ~ управляет данными

Компилятор ...

= читает программу целиком, делает ее перевод и создает программу на машинном языке для выполнения

- ~ распределяет ресурсы между оперативной памятью и кэшем
- ~ запускает программы на выполнение
- ~ переводит и выполняет программу строка за строкой

Чтобы в SMathStudio (Solver) запрограммировать алгоритм с ветвлением нужно использовать ...

- = if
- ~ while
- ~ line
- ~ for

Чтобы в SMathStudio (Solver) запрограммировать алгоритм с циклом с условием нужно использовать ...

- = while
- ~ for
- ~ line
- ~ if

В состав информационных систем входит ...

- = техническое обеспечение
- ~ совокупность документов
- ~ каталог документов
- ~ файловый каталог

Ввод данных А и В в блок – схеме записывается в графический знак в форме ...

- = параллелограмма
- ~ ромба
- ~ прямоугольника
- ~ шестигранника

Проверку условия $A > B$ в блок – схеме записывается в графический знак в форме

- = ромба
- ~ параллелограмма
- ~ прямоугольника
- ~ шестигранника

Цикл изменения $i = \text{от } 1 \text{ до } n$ в блок – схеме записывается в графический знак в форме

- = шестигранника
- ~ параллелограмма

- ~ прямоугольника
- ~ ромба

Информационная модель – это ...

- = описание объекта-оригинала на языках кодирования информации
- ~ виртуальная организация
- ~ парк вычислительной техники
- ~ специализированная вычислительная машина

Языки программирования бывают ...

- = низкого или высокого уровня
- ~ ориентированные на русскоязычных пользователей или нет
- ~ цифровые или аналоговые
- ~ клавиатурные или звуковые

Технология программирования — это ...

- = совокупность методов и средств для разработки программного обеспечения
- ~ средство для разработки новых программ
- ~ средство для разработки программ для танков с ЧПУ
- ~ лингвистическое средство для обеспечения работы ИС

Технология программирования предусматривает переход ...

- = от алгоритма к программе
- ~ от схем к программе
- ~ от кодов к программе
- ~ от модулей и библиотек к программе

В зависимости от назначения программирование подразделяют на: {

- = структурное, модульное
- ~ декоративное
- ~ ориентированное
- ~ объектное

Наименование: самостоятельные работы

Представление в ФОС: набор вариантов заданий

Варианты заданий на 3 семестр:

№ раздела дисциплины	Наименование раздела СР и контр. раб.	Варианты тем (один вариант темы из раздела на обучающегося) Назначает преподаватель
1	Жизненный цикл программного обеспечения.	1. Моделирование продукции и объектов машиностроительных производств 2. Модели для участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий 3. Программы для 3D-моделирования 4. Программы для обработки статистических данных 5. Компиляторы
2	Разработка технического задания на создание программного обеспечения.	1. Операционные системы 2. Алгоритмы для участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий 3. Трансляторы 4. Способы представления алгоритмов 5. Алгоритмическое обеспечение средств и систем машиностроительных производств

3	Разработка информационных моделей различных этапов процесса изготовления изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах.	1. Программные среды 2. Алгоритмы для выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию ресурсов машиностроительных производств 3. Программы демонстрационной графики 4. Принципы создания пакетов прикладных программ 5. Классификация языков программирования
4	Разработка алгоритмов различных этапов процесса изготовления изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах.	1. Антивирусные программы 2. Программы для участия в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий 3. Программы-переводчики 4. Браузеры 5. Web-редакторы и браузеры
5	Разработка программного обеспечения средств автоматизации этапов процесса изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах.	1. MathCAD (или SMath Solver) 2. Архиваторы 3. Программы мультимедиа 4. Программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств 5. Модели для выполнения мероприятий по выбору и эффективному использованию ресурсов машиностроительных производств

Варианты заданий на 4 семестр:

№ раздела дисциплины	Наименование раздела СР	Варианты тем (один вариант темы из раздела на обучающегося) Назначает преподаватель
1	Виды современных информационных технологий (ИТ)	1. Виды современных информационных технологий (ИТ) 2. ИТ для представления текстовой, графической, звуковой и видео информации 3. АСУ различного назначения, примеры их использования 4. Офисные пакеты 5. Принципы работы современных информационных технологий.
2	Принципы работы современных информационных технологий.	6. Операционные системы. 7. Архивация. 8. Внешние устройства, подключаемые к компьютеру и их программное обеспечение. 9. АРМ. 10. Компьютерные сети.
3	Сетевые ресурсы.	11. Сетевые ресурсы. 12. Администрирование. Разграничение прав доступа. 13. Интернет. 14. Поисковые системы. 15. Электронная почта и ее настройки.
4	Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства	16. Компьютерные вирусы. 17. Онлайн - технологии. 18. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий. 19. Применение ИТ в профессиональной деятельности. 20. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для художественного проектирования, презентации и видео-рекламы

5	Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства	21. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для геометрического моделирования трехмерных объектов, выпуска чертежно-конструкторской документации и разработки графических информационных систем 22. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для проведения прочностных, тепловых, гидравлических и электромагнитных расчетов по методу конечных элементов 23. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для подготовки управляющих программ для станков с числовым программным управлением; 24. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для подготовки чертежно-конструкторской документации в соответствии с ЕСКД 25. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства: для защиты от несанкционированного копирования
6	Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств	26. Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств. 27. Виды структур алгоритмов. 28. Оценка сложности алгоритмов. 29. Программирование на языке высокого уровня. 30. Основы объектно-ориентированного программирования.
7	Алгоритмизация задач машиностроения	31. Спецификация программ. 32. Алгоритмизация задач машиностроения. 33. Свойства алгоритмов 34. Способы представления алгоритмов 35. Виды алгоритмических структур
8	Программные среды	36. Программные среды 37. Информационные модели 38. Трансляторы. 39. Компиляторы 40. Способы представления информационных моделей

Пример билета на экзамен

Воткинский филиал
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова»

Билет № по дисциплине «Информационные технологии и программирование»

Вопрос. Методы нахождения параметров технологической системы: метод деления отрезка пополам.

Задача. Определить такие значения входных параметров x_1 и x_2 технологической системы, которые будут являться общим решением для двух линейных зависимостей (для решения задачи составить алгоритм и программу):

$$\left. \begin{aligned} a_{11} \cdot x_1 + a_{12} \cdot x_2 &= b_1 \\ a_{21} \cdot x_1 + a_{22} \cdot x_2 &= b_2 \end{aligned} \right\},$$

где значения коэффициентов a_{ij} , b_i и метод решения задачи необходимо выбрать из таблицы

№ варианта	Значения коэффициентов						Метод решения задачи
	a_{11}	a_{12}	a_{21}	a_{22}	b_1	b_2	
1	-0,5	1	0,5	1	40	60	Крамера

Билет рассмотрен и утвержден на заседании кафедры ТМиП « » 20__г

Протокол №

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент _____ Р.М. Бакиров

Критерии оценки приведены в разделе 2.

2. Критерии и шкалы оценивания

Результат обучения по дисциплине в 3 семестре считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Разделы дисциплины	Форма контроля	Количество баллов	
		min	max
Виды современных информационных технологий (ИТ)	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.	15	20
Принципы работы современных информационных технологий. Современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, информационных технологий.	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.	15	20
Применение ИТ в профессиональной деятельности. Программные средства в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительного производства.	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.	15	25
Современные алгоритмы и компьютерные программы при проектировании различных объектов и технологических процессов машиностроительных производств.	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Тестирование.	15	25
Зачет		0	10
Итого		60	100

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Билет к зачету включает 1 теоретический вопрос и 1 практическое задание (задача).

Промежуточная аттестация проводится в компьютерном зале.

Время на подготовку: 60 минут.

При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

Оценка	Критерии оценки
«зачтено»	Обучающийся демонстрирует знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы, умеет применять его при выполнении конкретных заданий, предусмотренных программой дисциплины
«не зачтено»	Обучающийся демонстрирует значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение

Промежуточная аттестация по дисциплине в 4 семестре проводится в форме экзамена.

Для контрольных мероприятий (текущего контроля) устанавливается минимальное и максимальное количество баллов в соответствии с таблицей. Контрольное мероприятие считается пройденным успешно при условии набора количества баллов не ниже минимального.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при успешном прохождении обучающимся всех контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

<i>Разделы дисциплины</i>	<i>Форма контроля</i>	<i>Количество баллов</i>	
		<i>min</i>	<i>max</i>
Основные понятия и методы автоматизированного проектирования при технологической подготовке машиностроительного производства	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам.	30	45
Методы оптимизации объектов, процессов и систем инженерной деятельности	Конспект лекций. Отчет по СР. Отчет по лабораторным работам. Тестирование.	30	45
Экзамен		0	10
Итого		60	100

Обучающийся допускается до экзамена при наличии конспектов лекций и при условии выполнения не менее 60% СР и лабораторных работ. Итоговая оценка по дисциплине может быть выставлена на основе результатов текущего контроля с использованием следующей шкалы:

<i>Оценка</i>	<i>Набрано баллов</i>
«отлично»	90-100
«хорошо»	75-89
«удовлетворительно»	60-74
«неудовлетворительно»	50-59

Если сумма набранных баллов менее 60 – обучающийся не допускается до промежуточной аттестации.

Обучающийся может повысить итоговую оценку, полученную с помощью балльно-рейтинговой системы, на 1 балл, на экзамене.

Билет к экзамену с оценкой включает 1 теоретический вопрос (от 0 до 2 экзаменационных баллов) и 1 практическое задание (задача: от 0 до 3 экзаменационных баллов). Промежуточная аттестация проводится в компьютерном зале. Время на подготовку: 60 минут. При оценивании результатов обучения по дисциплине в ходе промежуточной аттестации используются следующие критерии и шкала оценки.

<i>Оценка</i>	<i>Критерии оценки</i>
«отлично»	Обучающийся показал всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, предусмотренного программой, умение уверенно применять их на практике при решении задач (выполнении заданий), способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы. Свободно использует основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«хорошо»	Обучающийся показал полное знание теоретического материала, владение основной литературой, рекомендованной программой, умение самостоятельно решать задачи (выполнять задания), способность аргументировано отвечать на вопросы и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя. Способен к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

«удовлетворительно»	Обучающийся демонстрирует неполное или фрагментарное знание основного учебного материала, допускает существенные ошибки в его изложении, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий (решении задач), выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов. Владеет знанием основных разделов, необходимых для дальнейшего обучения, знаком с основной и дополнительной литературой, рекомендованной программой.
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе демонстрирует существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает грубые ошибки в формулировке основных понятий и при решении типовых задач (при выполнении типовых заданий), не способен ответить на наводящие вопросы преподавателя. Оценка ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по рассматриваемой дисциплине.