

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 15:39:48
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a198149ad36

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал

колледж

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ОП.14 Компьютерное моделирование

Наименование специальности

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Год начала подготовки

2026

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Валидов А.Р.

ученая степень, ученое звание,
категория Ф.И.О.

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	3
1.1. Область применения рабочей программы	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	3
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	4
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	5
3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	9
4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
Требования к минимальному материально-техническому обеспечению	9
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)	9
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)	10
4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	11
5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ	11
5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	11
ПРИЛОЖЕНИЕ № 1	12
2.3 Тестовые задания	17
2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения	24

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности **15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)** (укрупнённая группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), для обучающихся *очной формы* обучения.

1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к общепрофессиональному циклу и реализуется в рамках вариативной части.

1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам	распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; определять этапы решения задачи; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).	актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; методы работы в профессиональной и смежных сферах; структуру плана для решения задач; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	Осуществлять поиск, анализ и отбор технической информации о станках, машинах, приспособлениях, инструментах и технологической оснастке; использовать справочную, нормативную и техническую документацию при выполнении заданий.	Назначение и виды справочной, нормативной и технической документации; правила поиска информации в печатных и электронных источниках; способы работы с техническими данными, таблицами, паспортами и схемами.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
Объем образовательной программы	72
Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем	52
в том числе:	
лекции (уроки)	16
в форме практической подготовки	*
практические занятия	36
в форме практической подготовки	*
лабораторные занятия	*
в форме практической подготовки	*
курсовая работа (проект)	*
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	20
Промежуточная аттестация в форме <i>итоговой контрольной работы</i> в 4 семестре	*

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

<i>Наименование разделов и тем</i>	<i>Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся</i>	<i>Объем часов</i>	<i>Осваиваемые элементы компетенций</i>
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	
Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования			
Тема 1.1 Общие понятия компьютерного моделирования	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Понятие модели и моделирования. Классификация видов моделирования. Имитационное моделирование. Основные этапы создания и использования компьютерных моделей		
	Самостоятельная работа студента Подготовить конспект: понятие модели, виды моделирования, этапы создания компьютерной модели; привести 2–3 примера применения моделирования в мехатронике	2	
Тема 1.2 Программирование базовых генераторов псевдослучайных чисел	Содержание учебного материала		
	Арифметические генераторы случайных чисел. Конгруэнтный (линейный) метод. Комбинации генераторов случайных чисел. Алгоритмы на основе нелинейных формул.	2	OK 01 OK 02
	Самостоятельная работа студента Изучить алгоритмы генерации псевдослучайных чисел, составить сравнительную таблицу методов генерации	2	
	Практическая работа		
	Практическая работа № 1. Изучение базовых генераторов псевдослучайных чисел	2	OK 01 OK 02
	Практическая работа № 2. Проверка качества генераторов псевдослучайных чисел	2	
Раздел 2. Методы проверки генераторов случайных чисел			
Тема 2.1 Статистические методы	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Гистограмма частот и статистическая функция равномерного распределения. Статистические оценки параметров распределения. Распределение на плоскости		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 3. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения	2	OK 01 OK 02
	Практическая работа № 4. Генерирование случайных величин с нормальным законом распределения	2	
	Практическая работа № 5. Генерирование случайных величин с часто	2	

		используемыми законами распределения		
		Самостоятельная работа студента Выполнить расчёт частот и построение гистограммы по заданной выборке, оформить выводы	2	
Тема 2.2Критерии проверки		Критерий Пирсона. Критерий Колмагорова. Критерий серий. Проверка равномерности по косвенным признакам. Покер-тест. Комбинаторные тесты. Критерий коллекционера.	2	OK 01 OK 02
		Самостоятельная работа студента Подготовить сообщение по критериям Пирсона, Колмогорова, серий и покер-тесту; указать назначение каждого критерия	2	
Раздел 3. Моделирование случайных величин				
Тема 3.1Методы моделированияслучайных величин с заданным законом распределения		Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
		Метод обратных. функций Моделирование случайной величины по эмпирическим данным. Метод отбора. Генерация нормально распределенных случайных величин. Метод аппроксимации. Генерация случайных величин со специальными законами распределения. Моделирование экспоненциального распределения. Моделирование логарифмически-нормального закона распределения. Моделирование бета-распределения. Моделирование гамма-распределения		
		Самостоятельная работа студента Составить схему и описать методы моделирования случайных величин с заданным законом распределения	2	
Раздел 4. Методы моделирования.				
Тема 4.1Моделирование дискретных событий и распределений		Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
		Моделирование произвольного дискретного распределен. Моделирование распределения Бернулли. Моделирование биномиального распределения. Моделирование случайной величины с геометрическим распределением. Моделирование распределения Пуассона. Моделирование простого события. Моделирование полной группы несовместных событий. Моделирование сложных событий.		
		Самостоятельная работа студента Решить 1–2 задачи на моделирование дискретных распределений, оформить алгоритм и результаты	2	
Тема 4.2Моделирование с помощью метода статистических испытаний		Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
		Метод Монте-Карло. Одномерное случайное блуждание. Двумерное случайное блуждание. Простое случайное блуждание с поглощающими экранами. Персистентное случайное блуждание.		
		Практическая работа		
		Практическая работа № 6. Моделирование методом Монте-Карло	2	

	Практическая работа № 7. Моделирование случайных блужданий	2	
	Самостоятельная работа студента Подготовить мини-отчёт по методу Монте-Карло и случайным блужданиям, привести пример модели	2	
Тема 4.3 Моделирование систем массового обслуживания	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Основные характеристики систем массового обслуживания. Системы с одним устройством обслуживания. Многоканальные системы массового обслуживания. Замкнутые системы массового обслуживания. Компьютерное моделирование систем массового обслуживания.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 8. Моделирование систем массового обслуживания	2	
	Самостоятельная работа студента Изучить основные характеристики СМО, составить краткий конспект и пример схемы СМО	2	
Раздел 5. Планирование эксперимента			
Тема 5.1 Планирование компьютерного эксперимента	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Стратегическое планирование эксперимента. Тактическое планирование компьютерного эксперимента. Начальные условия и их влияние на достижение установившегося режим. Оценивание среднего значения выборочной совокупности. Применение теоремы Чебышева. Оценивание процентных отношений. Оценивание дисперсии совокупности. Автокоррелированные данные.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 9. Тактическое планирование эксперимента	2	
	Самостоятельная работа студента Подготовить сообщение о стратегическом и тактическом планировании эксперимента, влиянии начальных условий	2	
Тема 5.2 Пакеты имитационного моделирования	Содержание учебного материала	2	OK 01 OK 02
	Назначение пакетов имитационного моделирования. Пакет имитационного моделирования Pilgrim. Основные объекты модели. Типы узлов имитационной модели. Команды управления узлами. Параметры транзактов и параметры состояния узлов. Табличные результаты моделирования. Язык описания моделей. Графический конструктор Gem.		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 10. Моделирование систем массового обслуживания с помощью инструментальных средств моделирования Pilgrim	2	
Раздел 6 Компьютерное моделирование			
Тема 6.1 Программные	Практическая работа		

средства для моделирования.	Практическая работа № 11 Сканирование графических изображений и векторизация	2	ОК 01 ОК 02
	Практическая работа №12 Редактирование растровых изображений	2	
	Практическая работа №13 Обработка цифровых фотографий	2	
	Практическая работа №14 Формирование векторных рисунков, расторизация	2	
	Практическая работа №15 Создание простейшей анимации	2	
	Практическая работа №16 Построение 3D вала	2	
	Практическая работа №17 Построение 3D модели колеса	4	
	Самостоятельная работа студента Подготовить обзор программных средств для моделирования и выполнить небольшое практическое задание в графическом/3D-редакторе	2	
Самостоятельная работа обучающихся		2	
Итоговая контрольная работа		20	
Всего:		72	

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение 1)

3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) – комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС.

Типовые контрольные оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций представлены в Приложении.

4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета 155а;

Оборудования учебного кабинета: ученическая мебель, доска;

Технические средства обучения: компьютер, проектор.

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная учебная литература:

1. Набиуллина, С. Н. Информатика и ИКТ. Курс лекций : учебное пособие / С. Н. Набиуллина. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 72 с. — ISBN 978-5-8114-3920-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/123691>

2. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование систем : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 253 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10710-4. — URL : <https://urait.ru/bcode/454146>

3. Селезнев, В. А. Компьютерная графика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. А. Селезнев, С. А. Дмитроченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 218 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08440-5. — URL : <https://urait.ru/bcode/452411>

Дополнительная учебная литература:

1.Советов, Б. Я. Компьютерное моделирование систем. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 295 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10676-3. — URL : <https://urait.ru/bcode/431169>

4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

№	Наименование электронной библиотечной системы
	База электронных периодических изданий
	ЭБС «Лань»
	База данных «Электронно-библиотечная система eLibrary»
	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
	Электронно-библиотечная система Znanium
	Электронно-библиотечная система «ЭБС ЮРАЙТ»

Перечень договоров ЭБС и БД			
Учебный год		Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
2026/2027	1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Знаниум» № 272-эбс от 11.07.2024	С 12.07.2025 по 11.07.2026
	2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 1/26-эбс от 03.03.2026 г.	С 06.03.2026 по 05.03.2027
	3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между УУНиТ «Нексмедиа» № 223-332 от 20.08.2025	01.10.2025 по 30.09.2026
	4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между УУНиТ и издательством «Лань» № 223-255 от 25.06.2025	С 08.08.2025 по 07.08.2026
	5	Договор на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» между УУНиТ и ООО НЭБ № 223-423 от 22.10.2025	С 01.01.2026 по 30.12.2026
	6	Договор на БД диссертаций между УУНиТ и РГБ № 073/04/0056 от 04.07.2025	С 10.08.2025 по

			09.08.2026
	7	Договор на доступ к ЭБС BOOK.ru (доступ к учебнику: Основы российской государственности : учебник / А. В. Малько, А. А. Вилков, В. В. Гурьев [и др.] ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2024. — 263 с. — ISBN 978-5-406-12322-5) между УУНиТ в лице директора СФ УУНиТ и ООО «КноРус медиа» № 18521198 от 08.10.2025 г.	С 23.10.2025 по 22.10.2026

№	Адрес (URL)
	http://fcior.edu.ru/ , свободный
	http://window.edu.ru

4.3.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Наименование программного обеспечения
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePackNoLevelAcademic или LibreOffice
ОС Windows 10 или Alt Linux Workstation K 11.4
Компас 3Д учебная версия 2026

№	Адрес (URL)
	http://fcior.edu.ru/ , свободный
	http://window.edu.ru

5 ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

5.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Активные и интерактивные формы проведения занятий

Используются активные и интерактивные методы обучения в процессе изучения дисциплины - компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»

Стерлитамакский филиал
колледж

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ОП.14 Компьютерное моделирование

Наименование специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

І ПАСПОРТ ФОНДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Компьютерное моделирование», входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение). Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине - 52 часа, на самостоятельную работу - 20 часов, контрольная работа - 2 часа.

2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение) и рабочей программой дисциплины «Компьютерное моделирование»:

умения:

- распознавать и анализировать внешние и внутренние факторы применительно к деталям мехатронных систем и других устройств (нагрузки, среду, температурный режим, ресурс, стоимость);
- выбирать марку материала и способ ее обработки в зависимости от условий изготовления и эксплуатации;
- обосновывать замену материала на альтернативный при изменении контекста (массовое производство взамен единичного, агрессивная среда вместо обычной и пр.);
- сравнивать свойства материалов с учетом критериев производства

знания:

- критерии работоспособности материалов: прочность, жесткость, износостойкость, коррозионная стойкость, технологичность;
- основные группы материалов, их маркировку и область применения в мехатронике и робототехнике;
- классификацию материалов: металлы, сплавы, полимеры, композиты, керамика, эластомеры и пр.;
- механические, физические, технологические, химические свойства;
- принципы выбора способов упрочнения, защитных покрытий и обработки для различных контекстов эксплуатации

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общепрофессиональных компетенций**:

ОК 01 Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

2 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям) (укрупненная группа специальностей 15.00.00 Машиностроение), рабочей программой дисциплины «Компьютерное моделирование»,

предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

2.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- выполнение и защита лабораторных и практических работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольной работы.

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – устный опрос, решение задач.

Выполнение и защита практических и лабораторных работ. Практические и лабораторные работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся использовать формулы, и применять различные методики расчета, анализировать полученные результаты и делать выводы, опираясь на теоретические знания.

Список практических и лабораторных работ:

Практическая работа № 1. Изучение базовых генераторов псевдослучайных чисел

Практическая работа № 2. Проверка качества генераторов псевдослучайных чисел

Практическая работа № 3. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения

Практическая работа № 4. Генерирование случайных величин с нормальным законом распределения

Практическая работа № 5. Генерирование случайных величин с часто используемыми законами распределения

Практическая работа № 6. Моделирование методом Монте-Карло

Практическая работа № 7. Моделирование случайных блужданий

Практическая работа № 8. Моделирование систем массового обслуживания

Практическая работа № 9. Тактическое планирование эксперимента

Практическая работа № 10. Моделирование систем массового обслуживания с помощью инструментальных средств моделирования Pilgrim

Практическая работа № 11 Сканирование графических изображений и векторизация

Практическая работа №12 Редактирование растровых изображений

Практическая работа №13 Обработка цифровых фотографий

Практическая работа №14 Формирование векторных рисунков, расторизация

Лабораторная работа №1 Создание простейшей анимации

Лабораторная работа №2 Построение 3D вала

Лабораторная работа №3 Построение 3D модели колеса

Проверка выполнения самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- Систематическая проработка конспектов занятий, учебной и специальной технической литературы.
- Выполнение расчетных заданий.

- Работа со справочной литературой и нормативными материалами.
- Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам, и подготовка к их защите.
-

2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.

Примерные тестовые задания:

Инструкция по выполнению теста:

Всего в тесте 12 вопросов. Максимальное количество баллов — 12.

Шкала перевода баллов в оценку:

Оценка «5» (86% – 100%): 11 – 12 баллов

Оценка «4» (73% – 85%): 9 – 10 баллов

Оценка «3» (53% – 72%): 7 – 8 баллов

Оценка «2» (0% – 52%): 0 – 6 баллов

Время выполнения тестового задания: 60 минут.

Таблица 1. Компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

Таблица 2. Типы, уровень сложности и время выполнения тестовых заданий.

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
ОК 1	1-2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	базовый	10
	7-8	Задание закрытого типа на установление соответствия	базовый	10
	5-6	Задание закрытого типа на установление последовательности	базовый	10
	11-12	Задание открытого типа с развернутым ответом	повышенный	10
	9-10	Задания открытого типа на дополнение	базовый	10
	3-4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответа из предложенных	базовый	10

Таблица 3. Сценарии выполнения тестовых заданий

Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из	Прочитайте текст, выберите правильный ответ

предложенных	
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами
Задания открытого типа на дополнение	Прочитайте текст и дополните фразу
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый ответ

Таблица 4. Система оценивания заданий.

Номер задания	Указания по оцениванию	Результат оценивания (баллы, полученные за выполнения задания)
1-2	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
7-8	Задание закрытого типа на установление соответствия	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
5-6	Задание закрытого типа на установление последовательности	Совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.
11-12	Задание открытого типа с развернутым ответом	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0 баллов.
9-10	Задания открытого типа на дополнение	Полный правильный ответ на задание оценивается 3 баллами; если допущена одна ошибка/неточность /ответ правильный, но не полный — 1 балл, если допущено более одной ошибки / ответ неправильный / ответ отсутствует — 0

		баллов.
3-4	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответа из предложенных	Полное совпадение с верным ответом оценивается 1 баллом; неверный ответ или его отсутствие — 0 баллов.

Таблица 5. Дополнительные материалы и оборудование, необходимые для выполнения тестовых заданий

Код компетенции	Наименование компетенции	Дополнительные материалы и оборудование
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	Бумага Ручка

2.3 Тестовые задания

Вариант 1

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Как называется процесс замены реального объекта, процесса или явления его упрощенным представлением (образом) с целью изучения его свойств?

- А) Оптимизация
- Б) Моделирование
- В) Идентификация
- Г) Синтез

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой численный метод основан на использовании многократных случайных испытаний (генерации псевдослучайных чисел) для решения математических и физических задач?

- А) Метод конечных элементов
- Б) Метод обратных функций
- В) Метод Монте-Карло
- Г) Метод градиентного спуска

Ответ:

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных методов и критериев применяются для статистической проверки генераторов псевдослучайных чисел?

- А) Критерий Пирсона
- Б) Критерий Колмогорова
- В) Метод конечных разностей
- Г) Покер-тест

Ответ:

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных законов распределения относятся к дискретным случайным величинам?

- А) Нормальное распределение
- Б) Распределение Бернулли
- В) Экспоненциальное распределение
- Г) Распределение Пуассона

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите правильную последовательность основных этапов компьютерного моделирования:

1. Анализ результатов моделирования и проверка адекватности модели
2. Постановка задачи и определение цели моделирования
3. Построение математической или имитационной модели
4. Проведение вычислительного эксперимента на ЭВМ

Ответ:

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо.

Установите последовательность этапов генерации случайной величины методом обратных функций:

1. Задание закона распределения случайной величины
2. Вычисление значения функции распределения $F(x)$
3. Аналитическое нахождение или построение обратной функции $F^{-1}(y)$
4. Генерация равномерно распределенного случайного числа y из интервала $[0, 1]$ и вычисление $x = F^{-1}(y)$

Ответ:

7. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между видом модели и её примером:

Вид модели	Пример
А) Материальная (физическая)	1) Макет здания для продувки в аэродинамической трубе
Б) Знаковая (информационная)	2) Формула или графическая схема алгоритма
В) Имитационная	3) Компьютерная программа, воспроизводящая функционирование системы во времени

Ответ:

А	Б	В

8. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между типом графической операции и её описанием:

Операция	Описание
А) Сканирование	1) Перевод бумажного изображения в цифровой растровый формат
Б)	2) Преобразование растрового изображения в набор геометрических

Векторизация	примитивов
В) Растреризация	3) Преобразование векторного изображения в массив пикселей

Ответ:

А	Б	В

9. Прочитайте текст и дополните фразу. Моделирование, при котором имитируется функционирование системы во времени с учетом случайных воздействий и логических связей между элементами, называется _____ моделированием.

10. Прочитайте текст и дополните фразу. Процесс преобразования векторного изображения в растровое, при котором изображение представляется в виде двумерного массива пикселей, называется _____.

11. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ. Что такое система массового обслуживания (СМО) и какие основные характеристики (параметры) она включает?

12. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ. Опишите основные этапы создания 3D-модели детали (например, вала) в САПР КОМПАС-3D.

Вариант 2

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой метод используется для генерации случайных величин с заданным законом распределения путем решения уравнения $F(x) = y$, где y — равномерно распределенная случайная величина?

- А) Метод отбора
- Б) Метод обратных функций
- В) Метод аппроксимации
- Г) Метод суперпозиции

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Как называется процесс преобразования растрового изображения, состоящего из пикселей, в векторный формат, состоящий из геометрических примитивов?

- А) Растреризация
- Б) Векторизация
- В) Сканирование
- Г) Рендеринг

Ответ:

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных методов и критериев применяются для проверки качества генераторов псевдослучайных чисел?

- А) Критерий серий
- Б) Метод наименьших квадратов
- В) Покер-тест
- Г) Критерий Колмогорова

Ответ:

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие из перечисленных законов распределения относятся к непрерывным случайным величинам?

- А) Нормальное распределение
- Б) Биномиальное распределение
- В) Экспоненциальное распределение
- Г) Геометрическое распределение

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите правильную последовательность этапов тактического планирования компьютерного эксперимента:

1. Задание начальных условий модели
2. Определение объема выборки (числа испытаний)
3. Проведение серии экспериментов и сбор данных
4. Оценивание характеристик (среднего значения, дисперсии) и анализ автокорреляции

Ответ:

6. Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо. Установите последовательность этапов метода отбора для генерации случайных величин:

1. Задание функции плотности вероятности $f(x)$ и константы M
2. Генерация пары равномерно распределенных случайных чисел (x, y)
3. Проверка условия $y \leq f(x) / M$
4. Принятие значения x в качестве искомой случайной величины (при выполнении условия)

Ответ:

7. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между типом случайной величины и примером закона распределения:

Тип случайной величины	Закон распределения
А) Дискретная	1) Распределение Бернулли
Б) Непрерывная	2) Нормальное распределение

В) Непрерывная	3) Экспоненциальное распределение
----------------	-----------------------------------

Ответ:

А	Б	В

8. Прочитайте текст и установите соответствие. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами. Установите соответствие между программным средством/пакетом и его назначением:

Средство	Назначение
А) КОМПАС-3D	1) Параметрическое 3D-моделирование деталей и сборок
Б) Pilgrim	2) Имитационное моделирование систем массового обслуживания
В) Метод Монте-Карло	3) Статистическое моделирование и решение задач методом случайных испытаний

Ответ:

А	Б	В

9. Прочитайте текст и дополните фразу. Совокупность методов, основанных на построении гистограмм частот и статистических оценок параметров распределения для проверки генераторов случайных чисел, относится к _____ методам.

10. Прочитайте текст и дополните фразу. Система, предназначенная для обслуживания поступающих заявок, в которой могут возникать очереди из-за несовпадения моментов поступления и обслуживания, называется системой _____ обслуживания.

11. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ. В чем заключается суть метода обратных функций при моделировании случайных величин с заданным законом распределения?

12. Прочитайте текст и запишите развёрнутый ответ. Что такое одномерное случайное блуждание и какие основные характеристики оно имеет?

Ключ к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Ответ: В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: А, Б, Г	1 б – полное правильное

		соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: Б, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: 2, 3, 4, 1	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: 1, 2, 3, 4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: А-1, Б-2, В-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: А-1, Б-2, В-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: имитационным	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: растеризацией	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Ответ: СМО — это математическая модель, описывающая процессы возникновения очередей и обслуживания заявок. Основные характеристики: входящий поток заявок (интенсивность поступления), обслуживающий аппарат (количество каналов, интенсивность обслуживания), очередь и дисциплина обслуживания.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Ответ: Основные этапы: 1) Создание эскиза основания (профиля детали) на выбранной плоскости; 2) Применение операции выдавливания или вращения для получения 3D-тела; 3) Формирование элементов детали (отверстия, фаски, пазы) с помощью соответствующих операций; 4) Задание параметров материала и визуализация модели.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
Вариант 2		
1	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

		случаи
2	Ответ: Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	Ответ: А, В, Г	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	Ответ: А, В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	Ответ: 1, 2, 3, 4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	Ответ: 1, 2, 3, 4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	Ответ: А-1, Б-2, В-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	Ответ: А-1, Б-2, В-3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	Ответ: статистическим	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	Ответ: массового	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Ответ: Суть метода заключается в том, что для генерации случайной величины X с заданной функцией распределения $F(x)$ генерируется равномерно распределенная на $[0,1]$ величина Y, а искомое значение X находится как решение уравнения $F(X) = Y$, то есть $X = F^{-1}(Y)$, где F^{-1} — обратная функция распределения.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

12	Ответ: Одномерное случайное блуждание — это математическая модель, описывающая траекторию частицы, которая на каждом шаге случайным образом перемещается на одну единицу влево или вправо вдоль числовой оси. Основные характеристики: количество шагов, координата частицы, вероятность перехода, поглощающие экраны (границы), математическое ожидание и дисперсия координаты.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
----	---	---

2.3 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения

Результаты обучения	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Освоенные умения:	
применять технологии бережливого производства при организации и выполнении работ по монтажу и наладке мехатронных систем; читать техническую документацию на производство монтажа; читать принципиальные структурные схемы, схемы автоматизации, схемы соединений и подключений; готовить инструмент и оборудование к монтажу; осуществлять предмонтажную проверку элементной базы мехатронных систем; осуществлять монтажные работы гидравлических, пневматических, электрических систем и систем управления; контролировать качество проведения монтажных работ мехатронных систем. разрабатывать алгоритмы управления мехатронными системами; программировать ПЛК с целью анализа и обработки цифровых и аналоговых сигналов и управления исполнительными механизмами мехатронных систем; визуализировать процесс управления и работу мехатронных	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение лабораторных и практических работ

систем; применять специализированное программное обеспечение при разработке управляющих программ и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; проводить отладку программ управления мехатронными системами и визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; использовать промышленные протоколы для объединения ПЛК в сеть. проводить расчеты параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем узлов и устройств, разрабатывать несложные мехатронные системы; оформлять техническую и технологическую документацию; составлять структурные, функциональные и принципиальные схемы мехатронных систем; рассчитывать основные технико-экономические показатели. применять специализированное программное обеспечение при моделировании мехатронных систем; применять технологии бережливого производства при выполнении работ по оптимизации мехатронных систем.	
Усвоенные знания: правила техники безопасности при проведении монтажных и пусконаладочных работ и испытаний мехатронных систем; концепцию бережливого производства; перечень технической документации на производство монтажа мехатронных систем; нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; технология монтажа оборудования мехатронных систем; принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение лабораторных и практических работ

мехатронных систем; правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. языки программирования и интерфейсы ПЛК; технологии разработки алгоритмов управляющих программ ПЛК; основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы отладки программ управления ПЛК; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. концепцию бережливого производства; методы расчета параметров типовых электрических, пневматических и гидравлических схем; физические особенности сред использования мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем. качественные показатели реализации мехатронных систем; типовые модели мехатронных систем.	
---	--

2.4 Форма промежуточной аттестации

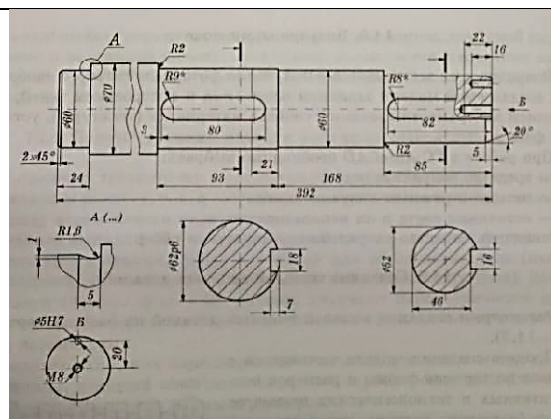
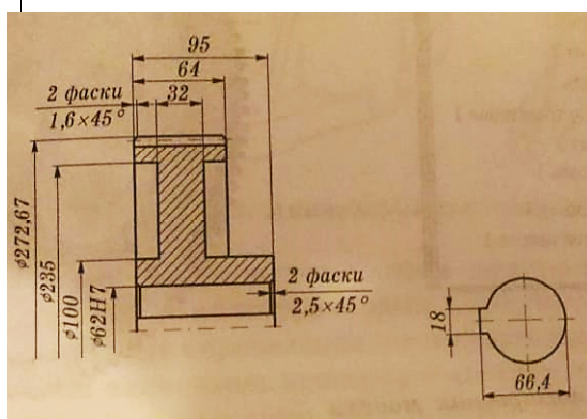
Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС. На итоговую контрольную работу выносятся практические задачи.

Итоговая контрольная работа проводится за счет времени отведенного на изучение дисциплины.

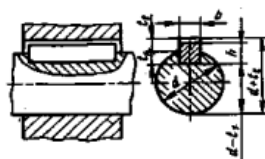
Задание

на итоговую контрольную работу по дисциплине

- 1 Создать 3D модель колеса согласно чертежа рис.1 (упрощенно без зубьев) в САПР КОМПАС-3D
- 2 Создать 3D модель вала в САПР КОМПАС-3D согласно чертежа рис.2
- 3 Подобрать размеры шпонки по ГОСТ 23360-78 и создать ее 3D модель в САПР КОМПАС-3D
- 4 Создать сборку в САПР КОМПАС-3D поз.1-3
- 5 Описать работу пп.1-4



**8.9. Шпонки призматические (по ГОСТ 23360-78,
с сокращениями)**
Размеры, мм



Диаметр вала d	Сечение $b \times h$	Глубина паза		Фаска $s \times 45^\circ$
		вала t_1	втулки t_2	
Св. 10 до 12	4x4	2,5	1,8	0,08 - 0,16
» 12 » 17	5 x 5	3,0	2,3	0,16 - 0,25
» 17 » 22	6 x 6	3,5	2,8	
» 22 » 30	8 x 7	4,0	3,3	
» 30 » 38	10 x 8	5,0	3,3	0,25 - 0,40
» 38 » 44	12 x 8	5,0	3,3	
» 44 » 50	14 x 9	5,5	3,8	
» 50 » 58	16 x 10	6,0	4,3	
» 58 » 65	18 x 11	7,0	4,4	
» 65 » 75	20 x 12	7,5	4,9	0,40 - 0,60
» 75 » 85	22 x 14	9,0	5,4	
» 85 » 95	25 x 14	9,0	5,4	
» 95 » 110	28 x 16	10,0	6,4	

Примечания: 1. Длину шпонки выбирают из ряда: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50; 56; 63; 70; 80; 90; 100; 110; 125; 140; 160; 180; 200 ... (до 500),
 2. Материал шпонок — сталь чистотянутая с временным сопротивлением разрыву не менее 590 МПа.
 3. Примеры условного обозначения шпонок:
 исполнение 1, сечение $b \times h = 20 \times 12$, длина 90 мм:

Шпонка 20 x 12 x 90 ГОСТ 23360-78

То же, исполнение 2

Шпонка 2 - 20 x 12 x 90 ГОСТ 23360-78

4 Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

Критерии оценивания практических и лабораторных работ

- оценка «5» ставится, если:

- свободно применяет полученные знания при выполнении практических заданий;
- выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий;
- в письменном отчете по работе правильно и аккуратно выполнены все записи;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, дает точное определение и истолкование основных понятий, использует специальную терминологию дисциплины, не затрудняется при ответах на видоизмененные вопросы, сопровождает ответ примерами.

- оценка «4» ставится, если:

- выполнены требования к оценке «отлично», но допущены 2 – 3 недочета при выполнении практических заданий и студент может их исправить самостоятельно или при небольшой помощи преподавателя;
- в письменном отчете по работе делает незначительные ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности, но затрудняется в применении знаний в новой ситуации, приведении примеров.

- оценка «3» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью, но объем выполненной части позволяет получить правильные результаты и выводы;
- в ходе выполнения работы студент продемонстрировал слабые практические навыки, были допущены ошибки;
- в письменном отчете по работе допущены ошибки;
- при ответах на контрольные вопросы правильно понимает их сущность, но в ответе имеются отдельные пробелы и при самостоятельном воспроизведении материала требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя.

- оценка «2» ставится, если:

- практическая работа выполнена не полностью и объем выполненной работы не позволяет сделать правильных выводов, у студента имеются лишь отдельные представления об изученном материале, большая часть материала не усвоена;
- в письменном отчете по работе допущены грубые ошибки, либо он вообще отсутствует;
- на контрольные вопросы студент не может дать ответов, так как не овладел основными знаниями и умениями в соответствии с требованиями программы.

Критерии оценивания самостоятельной работы

Оценка «5» ставится если:

- Студент свободно применяет знания на практике;
- Не допускает ошибок в воспроизведении изученного материала;
- Студент выделяет главные положения в изученном материале и не затрудняется в ответах на видоизмененные вопросы;
- Студент усваивает весь объем программного материала;
- Материал оформлен аккуратно в соответствии с требованиями;

Оценка «4» ставится если:

- Студент знает весь изученный материал;
- Отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя;
- Студент умеет применять полученные знания на практике;

- В условных ответах не допускает серьезных ошибок, легко устраняет определенные неточности с помощью дополнительных вопросов преподавателя;

-Материал оформлен недостаточно аккуратно и в соответствии с требованиями;

Оценка «3» ставится если:

-Студент обнаруживает освоение основного материала, но испытывает затруднения при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных дополняющих вопросов преподавателя;

-Предпочитает отвечать на вопросы воспроизводящего характера и испытывает затруднения при ответах на воспроизводящие вопросы;

-Материал оформлен не аккуратно или не в соответствии с требованиями;

Оценка «2» ставится если:

-У студента имеются отдельные представления об изучаемом материале, но все, же большая часть не усвоена; -

-Материал оформлен не в соответствии с требованиями.

Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Оценка решения практической задачи производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

-задача решена полностью;

-в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;

-в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

-задача решена полностью;

-допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, схемах и рисунках;

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

-допущены более одной ошибки или более двух- трех недочетов в выкладках, схемах и рисунках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

-допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере;

-решение задачи показало полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.