

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 15:25:09
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>
1	2	3	
Раздел 1. Общие понятия компьютерного моделирования			
Тема 1.1 Общие понятия компьютерного моделирования	Содержание учебного материала	2	ОК 01 ОК 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	ОК 01 ОК 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	ОК 01 ОК 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	ОК 01 ОК 02
	Гистограмма частот и статистическая функция равновероятного распределения. Статистические оценки параметров распределения. Распределение на плоскости		
	Практическая работа		
	Практическая работа № 3. Генерирование случайных величин с заданным законом распределения	2	ОК 01 ОК 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		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	2	
	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		
	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.	2	OK 01 OK 02
	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		
	Метод Монте-Карло. Одномерное случайное блуждание. Двумерное случайное блуждание. Простое случайное блуждание с поглощающими экранами. Персистентное случайное блуждание.	2	OK 01 OK 02
	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 ответов 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) Poker-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 развернутый ответ. Что такое система массового обслуживания (СМО) и какие основные характеристики (параметры) она включает?

12. Прочитайте текст и запишите развернутый 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
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

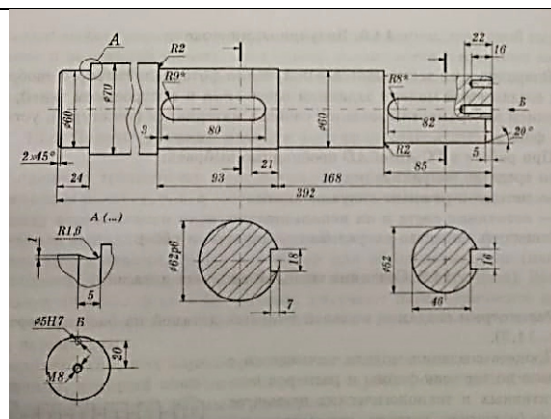
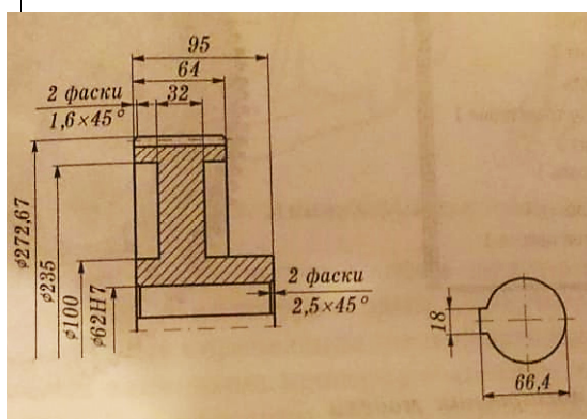
Промежуточная аттестация по дисциплине «Компьютерное моделирование» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС. На итоговую контрольную работу выносятся практические задачи.

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

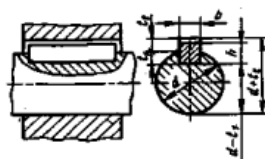
Задание

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.