

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 31.03.2026 15:59:47
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.21 Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Наименование специальности
15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника
Специалист по мехатронике и робототехнике

Разработчик (составитель)

Преподаватель

Габбасов Т.Р.

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

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

Оглавление

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Область применения рабочей программы	4
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы	4
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы	5
2.2. Тематический план и содержание дисциплины	6
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
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
4.3.3. 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
I Паспорт фондов оценочных средств	13
1.1 Область применения	13
1.2 Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины	13
2 ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
2.1 Формы текущего контроля	15
Проверка выполнения самостоятельной работы.....	16
2.2 Спецификация комплекта оценочных материалов. Распределение тестовых заданий по компетенциям, по типам и уровням сложности.	17
Примерные тестовые задания:	17
2.3 Тестовые задания.....	19
2.4 Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения.....	24
2.5 Форма промежуточной аттестации.....	27
3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	30
3.1 Критерии оценивания практических и лабораторных работ	30

3.2 Критерии оценивания самостоятельной работы	30
3.3 Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы	31

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	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	определять задачи поиска информации; определять необходимые источники информации; планировать процесс поиска; структурировать получаемую информацию; выделять наиболее значимое в перечне информации; оценивать практическую значимость результатов поиска; оформлять результаты поиска	номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации

--	--	--

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов
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>зачета</i> в 6 семестре	-

2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Формируемые компетенции
1	2	3	
Раздел 1. Передачи			
Тема 1.2. Электродвигатели	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02.
	1. Электродвигатели углового движения (постоянного и переменного тока). Линейные электродвигатели. Энергетический расчет электродвигателя углового движения.		
	2. Электроприводы мехатронных модулей: классификация электродвигателей, принцип действия, характеристики и расчет основных параметров привода	2	
	Самостоятельная работа студента Понятие мехатронного модуля. Структура и состав. Основные функции и области применения.	2	ОК 01. ОК 02.
	Практическая работа	2	ОК 01. ОК 02.
	Практическая работа № 1 Энергетический расчет электродвигателя углового движения. Выбор двигателя.		
	Самостоятельная работа студента Шаговые двигатели, сервоприводы, линейные приводы. Основные характеристики.	2	ОК 01. ОК 02.
	Самостоятельная работа студента Электрические, пневматические и гидравлические приводы. Особенности конструкции и применения.	2	ОК 01. ОК 02.
Тема 1.3. Передачи с гибкой связью.	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02.
	Передачи ременные, цепные. Классификация. Основные геометрические параметры ременной передачи.		
	Практическая работа	2	
Практическая работа №2 Расчет на прочность ременной передачи.			
Тема 1.4. Зубчатые передачи	Содержание учебного материала	2	ОК 01. ОК 02.
	Зубчатые передачи. Классификация. Геометрические параметры цилиндрических зубчатых передач. Силы, действующие в зубчатом зацеплении. расчет параметров. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Критерии работоспособности и расчёта зубчатых передач.		

	Самостоятельная работа студента Требования к материалам деталей мехатронных модулей. Металлические и неметаллические материалы, их свойства.	4	OK 01. OK 02.
	Практическая работа	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа №3 Расчет зубчатой передачи на прочность		
Тема 1.5. Фрикционные механизмы	Практическая работа №4 Изучение фрикционной передачи. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.	2	OK 01. OK 02.
Тема 1.6. Червячные передачи.	Практическая работа № 5 Изучение червячных передач. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.	2	OK 01. OK 02.
Тема 1.7. Планетарные передачи	Практическая работа № 6 Изучение планетарных и дифференциальных передач. Конструктивные особенности. Основные кинематические и силовые соотношения.	2	OK 01. OK 02.
Тема 1.8. Волновые передачи	Содержание учебного материала	2	OK 01. OK 02.
	Волновые передачи. Области применения, особенности расчета.		
Тема 1.9. Передачи с трением скольжения и трением качения.	Передачи винт-гайка скольжения. Передачи винт-гайка качения. Классификация, расчет параметров.	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа №7 Расчет передачи винт-гайка качения.		
Раздел 2. Соединения разъемные			
Тема 2.1. Зубчатые (шлицевые) соединения	Содержание учебного материала	2	OK 01. OK 02.
	Шлицевые соединения и их назначение. Виды шлицевых соединений. Способы центрирования. Условное обозначение шлиц. Критерии работоспособности.		
	Практическая работа	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа №8 Расчет зубчатого (шлицевого) соединения		
Тема 2.2. Шпоночные соединения	Содержание учебного материала	2	OK 01. OK 02.
	Шпоночные соединения и их назначение. Классификация шпоночных соединений. Критерии работоспособности.		
	Практическая работа	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа №9 Расчет шпоночного соединения на прочность		

Тема 2.3. Резьбовые соединения	Практическая работа № 10 Изучение резьбовых соединений Классификация резьбы. Геометрические параметры треугольной резьбы. Предотвращение самоотвинчивания в резьбовых соединениях. Расчет резьбового соединения на прочность.	2	OK 01. OK 02.
Раздел 3. Соединения неразъемные			
Тема 3.1. Соединения неразъемные	Практическая работа	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа №11 Расчет сварного соединения на прочность.		
Раздел 4. Механизмы и детали машин			
Тема 4.1. Механизмы и детали машин	Практическая работа	2	OK 01. OK 02.
	Практическая работа №12 Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.		
	Практическая работа №13 Валы и оси, их назначение и классификация. Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.	2	
	Практическая работа № 14 Подшипники. Критерии работоспособности. Расчет подшипника.	4	
	Практическая работа № 15 Изучение люфто-выбирающих механизмов	4	
	Практическая работа № 16 Изучение тормозных устройств.	2	
	Самостоятельная работа студента Применение мехатронных модулей в промышленности, робототехнике и автоматизированных системах. Современные тенденции развития.	4	OK 01. OK 02.
	Самостоятельная работа студента Причины отказов деталей. Методы повышения надежности. Основы технического обслуживания.	2	OK 01. OK 02.
	Самостоятельная работа студента Основные критерии выбора деталей мехатронных модулей. Расчет мощности привода, выбор передаточного отношения, подбор подшипников, муфт и направляющих. Влияние нагрузок, точности и условий эксплуатации на выбор элементов конструкции.	4	
Промежуточная аттестация	Зачет	*	
Всего:		72	

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

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. *Иванов, М. Н.* Детали машин : учебник для среднего профессионального образования / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10937-5. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/456887>

2. *Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 419 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13971-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467404>

3 *Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая.* — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 419 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12069-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/446789>

Дополнительная учебная литература:

1. *Буланов, Э. А.* Детали машин. Расчет механических передач : учебное пособие для вузов / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8187-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451771>).

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

№	Наименование электронной библиотечной системы
1	База электронных периодических изданий
2	ЭБС «Лань»
3	База данных «Электронно-библиотечная система elibrary»
4	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5	Электронно-библиотечная система Znanium
6	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)
1.	http://fcior.edu.ru/ , свободный
2.	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 OpenLicensePackNoLevelAcdmc

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.21 Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование

Наименование специальности

Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Квалификация выпускника

Специалист по мехатронике и робототехнике

Форма обучения: очная

Стерлитамак 2026

I Паспорт фондов оценочных средств

1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для проверки результатов освоения дисциплины «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование», 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). Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем – 54 часа.

1.2 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 «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование»

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;
- визуализировать процесс управления и работу мехатронных 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;
- читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;
- определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики мобильного РТС;
- выполнять слесарные работы;
- настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС;
- выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС;
- выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС;
- соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием;
- соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием;
- диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС;

- применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты;
- применять навыки ручной пайки;
- оформлять техническую документацию;
- применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию;
- пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации;
- разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов;
- применять системы автоматизированного проектирования;
- применять систему предельных отклонений.

Знания:

- правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных 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;
- технологию монтажа оборудования мехатронных систем;
- принцип работы и назначение устройств мехатронных систем;
- теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем;
- правила эксплуатации компонентов мехатронных систем.
- основы автоматического управления;
- методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем;
- методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей.
- номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС;
- типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС;
- компоненты системы машинного зрения;
- основы автоматики;
- инструкция по пожарной безопасности;
- требования охраны труда;
- основы электротехники;
- назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС;
- инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя.
- правила пожарной безопасности и производственной санитарии;
- порядок действий при возникновении нештатных ситуаций;
- особенности языка программирования целевой системы;
- принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем мобильного РТС;

- устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС.
- основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;
- правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации;
- основные принципы организации труда;
- стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации;
- принципы использования специального программного обеспечения;
- основы черчения и начертательной геометрии;
- основные типы элементов и конструкций;

Вышеперечисленные умения, знания направлены на формирование у обучающихся следующих **профессиональных 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 «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» 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 практических и лабораторных работ,
- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,

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

Выполнение и защита практических работ. Практические 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 Энергетический расчет электродвигателя углового движения. Выбор двигателя.

Практическая работа №2 Расчет на прочность ременной передачи.

Практическая работа №3 Расчет зубчатой передачи на прочность

Практическая работа №4 Изучение фрикционной передачи. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.

Практическая работа № 5 Изучение червячных передач. Основные геометрические параметры. Виды разрушения. Расчет на прочность.

Практическая работа № 6 Изучение планетарных и дифференциальных передач.

Практическая работа №7 Расчет передачи винт-гайка качения.

Практическая работа №8 Расчет зубчатого (шлицевого) соединения

Практическая работа №9 Расчет шпоночного соединения на прочность

Практическая работа № 10 Изучение резьбовых соединений. Классификация резьб. Геометрические параметры треугольной резьбы. Предотвращение самоотвинчивания в резьбовых соединениях. Расчет резьбового соединения на прочность.

Практическая работа №11 Расчет сварного соединения на прочность.

Практическая работа №12 Муфты: назначение и классификация. Устройство и принцип действия основных типов муфт.

Практическая работа №13 Валы и оси, их назначение и классификация.

Проектировочный и проверочный расчёт элементов конструкции валов и осей.

Практическая работа № 14 Подшипники. Критерии работоспособности. Расчет подшипника.

Практическая работа № 15 Изучение люфто-выбирающих механизмов

Практическая работа № 16 Изучение тормозных устройств.

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:

Самостоятельное изучение материала и 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.

Перечень вопросов для самостоятельной работы студента

1. Понятие мехатронного модуля. Структура и состав. Основные функции и области применения.
2. Шаговые двигатели, сервоприводы, линейные приводы. Основные характеристики.
3. Электрические, пневматические и гидравлические приводы. Особенности конструкции и применения.
4. Требования к материалам деталей мехатронных модулей. Металлические и неметаллические материалы, их свойства.
5. Применение мехатронных модулей в промышленности, робототехнике и автоматизированных системах. Современные тенденции развития.
6. Причины отказов деталей. Методы повышения надежности. Основы технического обслуживания.

7. Основные критерии выбора деталей мехатронных модулей. Расчет мощности привода, выбор передаточного отношения, подбор подшипников, муфт и направляющих. Влияние нагрузок, точности и условий эксплуатации на выбор элементов конструкции.

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
OK1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

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

Компетенции	Номер задания	Типы задания	Уровень сложности	Время выполнения, мин.
OK 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 предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ
Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы
Задание закрытого типа на	Прочитайте текст и установите

установление последовательности	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.

Какой элемент предназначен для передачи вращательного движения и крутящего момента?

- А) Подшипник
- Б) Вал
- В) Муфта
- Г) Шпонка

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой подшипник воспринимает преимущественно радиальные нагрузки?

- А) Упорный шариковый
- Б) Радиальный шариковый
- В) Упорный роликовый
- Г) Игольчатый упорный

Ответ:

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие элементы относятся к разъемным соединениям?

- А) Болтовое соединение
- Б) Заклепочное соединение
- В) Шпоночное соединение
- Г) Сварное соединение

Ответ:

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие детали относятся к элементам механических передач?

- А) Зубчатое колесо
- Б) Ремень
- В) Подшипник
- Г) Цепь

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность сборки подшипникового узла.

- 1. Установка подшипника.
- 2. Смазка подшипника.
- 3. Установка вала.

Ответ:

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите правильную последовательность проектирования механической передачи.

- 1. Расчет параметров передачи.
- 2. Выбор типа передачи.
- 3. Проверочный расчет.

Ответ:

7. Прочитайте текст и установите соответствие.

Деталь	Назначение
--------	------------

Деталь	Назначение
А. Вал	1. Передача крутящего момента
Б. Подшипник	2. Опора вращающихся деталей
В. Муфта	3. Соединение валов
Г. Шпонка	4. Передача момента между валом и ступицей

Ответ:

А	Б	В	Г

8. Прочитайте текст и установите соответствие.

Вид передачи	Основное достоинство
А. Зубчатая	1. Плавность работы
Б. Ременная	2. Высокая точность передаточного отношения
В. Цепная	3. Отсутствие проскальзывания

Ответ:

А	Б	В

9. Прочитайте текст и дополните фразу.

Деталь, предназначенная для поддержания вращающегося вала и уменьшения трения, называется _____.

Ответ:

10. Прочитайте текст и дополните фразу.

Устройство, предназначенное для соединения двух валов и передачи вращения, называется _____.

Ответ:

11. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Объясните назначение подшипников качения и перечислите их основные преимущества по сравнению с подшипниками скольжения.

Ответ:

12. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Опишите назначение зубчатых передач и перечислите их основные достоинства и недостатки.

Ответ:

Вариант 2

1. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какой элемент служит для передачи крутящего момента между валом и ступицей?

А) Подшипник

Б) Шпонка

В) Болт

Г) Заклепка

Ответ:

2. Прочитайте текст, выберите один правильный ответ.

Какая передача обеспечивает постоянное передаточное отношение без проскальзывания?

А) Ременная

Б) Фрикционная

В) Зубчатая

Г) Канатная

Ответ:

3. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие детали относятся к крепежным изделиям?

А) Болт

Б) Гайка

В) Шпонка

Г) Шайба

Ответ:

4. Прочитайте текст, выберите правильные ответы.

Какие виды передач применяются в мехатронных модулях?

А) Зубчатые

Б) Ременные

В) Цепные

Г) Гидравлические

Ответ:

5. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность передачи движения.

1. Электродвигатель.

2. Передача.

3. Исполнительный механизм.

Ответ:

6. Прочитайте текст и установите последовательность.

Установите последовательность сборки болтового соединения.

1. Установка болта.

2. Установка шайбы.

3. Навинчивание гайки.

Ответ:

7. Прочитайте текст и установите соответствие.

Вид подшипника	Основная воспринимаемая нагрузка
А. Радиальный	1. Осевая
Б. Упорный	2. Радиальная
В. Радиально-упорный	3. Радиальная и осевая

Ответ:

А	Б	В

8. Прочитайте текст и установите соответствие.

Передача	Рабочий элемент
А. Ременная	1. Цепь
Б. Цепная	2. Зубчатые колеса
В. Зубчатая	3. Ремень

Ответ:

А	Б	В

9. Прочитайте текст и дополните фразу.

Деталь, служащая опорой для вращающегося вала, называется _____.

Ответ:

10. Прочитайте текст и дополните фразу.

Передача вращательного движения между двумя зубчатыми колесами называется _____ передачей.

Ответ:

11. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Что такое муфта? Опишите ее назначение и основные виды.

Ответ:

12. Прочитайте текст и запишите развернутый ответ.

Опишите назначение валов и осей. Укажите их основные отличия и области применения.

Ответ:

Ключ к оцениванию

№ задания	Верный ответ	Критерии
Вариант 1		
1	Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	АВ	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	АБГ	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	123	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	213	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	А–1, Б–2, В–3, Г–4	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	А–2, Б–1, В–3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	подшипник	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	муфта	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Подшипники качения предназначены для опоры валов и снижения трения. Их преимущества: малый коэффициент трения, высокий КПД, простота обслуживания, взаимозаменяемость, возможность	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

	работы при высоких скоростях вращения.	
12	Зубчатые передачи служат для передачи вращательного движения и крутящего момента между валами. Достоинства: высокий КПД, точность передаточного отношения, надежность, долговечность. Недостатки: шум при высоких скоростях, высокая точность изготовления, необходимость смазки.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
Вариант 2		
1	Б	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
2	В	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
3	АБГ	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
4	АБВ	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
5	123	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
6	123	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
7	А–2, Б–1, В–3	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
8	А–3, Б–1, В–2	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
9	подшипник	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
10	зубчатой	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
11	Муфта — устройство для соединения валов и передачи крутящего момента. Основные виды: жесткие, упругие, компенсирующие, предохранительные и управляемые.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи
12	Валы предназначены для передачи крутящего момента и вращения. Оси служат только для поддержания вращающихся деталей и, как правило, не передают крутящий момент.	1 б – полное правильное соответствие; 0 б – остальные случаи

2.4 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 пред монтажную 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; визуализировать процесс управления и работу мехатронных 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; читать техническую документацию в объеме, необходимом для выполнения задания; соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; определять необходимые для выполнения конкретного задания датчики	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

мобильного РТС; выполнять слесарные работы; настраивать чувствительность датчиков мобильного РТС; выполнять отладку процесса передачи информации с навесного оборудования в блок управления мобильного РТС; выявлять неисправности навесного оборудования мобильного РТС; соблюдать правила эксплуатации оборудования и оснастки при выполнении работ в соответствии с заданием; соблюдать требования охраны труда, пожарной и экологической безопасности при выполнении работ в соответствии с заданием; диагностировать неполадки в работе электромеханических, гидравлических и пневматических систем мобильного РТС; применять первичные средства пожаротушения и средства индивидуальной защиты; применять навыки ручной пайки; оформлять техническую документацию; применять рекомендуемые нормативные и руководящие материалы на разрабатываемую техническую документацию; пользоваться стандартным программным обеспечением при оформлении документации; разрабатывать рабочие чертежи в соответствии с требованиями стандартов организации, национальных стандартов и технических регламентов; применять системы автоматизированного проектирования; применять систему предельных отклонений.	
Усвоенные знания:	
правила техники безопасности при проведении монтажных и пуско-наладочных работ и испытаний мехатронных систем; концепцию бережливого производства; перечень технической документации на производство монтажа	Оценка правильности выполнения самостоятельной работы. Устный опрос во время занятия Выполнение практических и лабораторных работ

мехатронных систем; нормативные требования по проведению монтажных работ мехатронных систем; порядок подготовки оборудования к монтажу мехатронных систем; технологии монтажа оборудования мехатронных систем; принцип работы и назначение устройств мехатронных систем; теоретические основы и принципы построения, структуру и режимы работы мехатронных систем; правила эксплуатации компонентов мехатронных систем. основы автоматического управления; методы визуализации процессов управления и работы мехатронных систем; методы организации обмена информацией между устройствами мехатронных систем с использованием промышленных сетей. номенклатура датчиков, используемых в мобильных РТС; типовые схемы подключения датчиков мобильного РТС; компоненты системы машинного зрения; основы автоматики; инструкция по пожарной безопасности; требования охраны труда; основы электротехники; назначение инструмента для установки навесного оборудования на мобильное РТС; инструкции по эксплуатации используемого навесного оборудования в объеме, необходимом для выполнения задания согласно профилю деятельности работодателя. правила пожарной безопасности и производственной санитарии; порядок действий при возникновении нештатных ситуаций; особенности языка программирования целевой системы; принципы и порядок локализации выявленных недостатков в работе внешних и внутренних систем	
--	--

мобильного РТС; устройство, расположение и назначение деталей, механизмов и систем управления, входящих в состав мобильного РТС. основные положения нормативных документов, определяющих правила оформления проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации; правила и порядок оформления чертежей, отчетов, проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации, принятые в организации; основные принципы организации труда; стандартные программные продукты, используемые при оформлении проектной конструкторской, рабочей и эксплуатационной конструкторской документации; принципы использования специального программного обеспечения; основы черчения и начертательной геометрии; основные типы элементов и конструкций; физические и механические характеристики конструкционных материалов.	
--	--

2.5 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине по дисциплине «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование» - итоговая контрольная работа, спецификация которой содержится в данном комплекте ФОС.

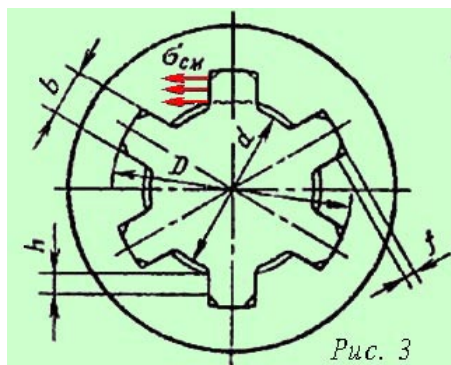
Итоговая контрольная работа проводится за счет времени, отведенного на изучение дисциплины.

Итоговая контрольная работа состоит из одного теоретического вопроса и одной задачи.

Задачи на итоговую контрольную работу

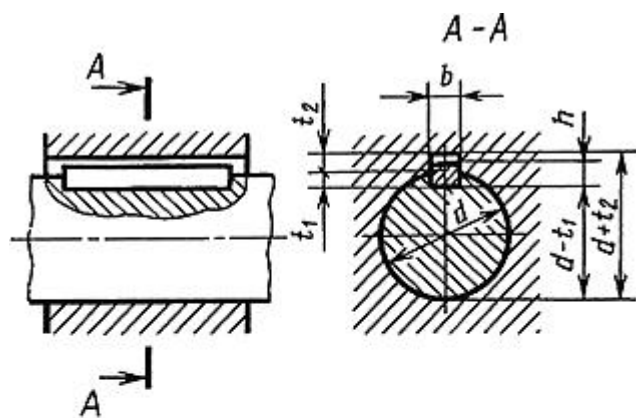
Задача1

Подобрать шлицевое неподвижное соединение зубчатого колеса с валом (размеры шлицевого соединения и длину зубьев) по ГОСТ 1139-80. Соединение передает вращающий момент T . Условия эксплуатации средние, режим работы – тяжелый. Диаметр вала d , материал колеса и вала – *сталь марки 45* с термической обработкой – улучшение, твердость H .



Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
T, Нм	190	195	200	205	210	220	230	240	255	265	250	260	270	275	280	285	290
d, мм	45	50	55	60	45	50	55	60	45	50	55	60	45	50	55	60	45
H, HRC	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45	40	45	40

Задача2. Выбрать тип стандартного шпоночного соединения стального зубчатого колеса с валом и подобрать размеры шпонки по ГОСТ 23360-78. Диаметр вала d Соединение передает момент T при спокойной нагрузке. $[\sigma_{см}] = 60 \text{ Н/мм}^2$



Вар.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
T, Нм	190	195	200	205	210	220	230	240	255	265	250	260	270	275	280	285	290	295
d, мм	45	50	55	60	45	50	55	60	45	50	55	60	45	50	55	60	45	50

Перечень вопросов

1. Подшипники трения скольжения
2. Подшипника качения
3. Резьбовые соединения

4. Ременные передачи
5. Планетарные зубчатые передачи
6. Подшипники качения
7. Назначение и кинематика передач.
8. Зубчатые передачи.
9. Характеристика и классификация зубчатых передач.
10. Материалы для зубчатых колес.
11. Понятие о контактных напряжениях.
12. Виды повреждений и критерии работоспособности передачи.
13. Цилиндрические прямозубые передачи.
14. Силы, действующие в зацеплении и их расчет.
15. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
16. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
17. Косозубые зубчатые передачи, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета.
18. Конические зубчатые передачи, их классификация и область применения, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета, силы, действующие в зацеплении.
19. Червячные передачи, их характеристика, область применения, виды червяков, стандартные параметры червячной передачи, материалы червячных передач, критерии работоспособности и виды отказов, расчет допускаемых напряжений.
20. Силы, действующие в червячных передачах и их расчет.
21. 1. Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах, расчет червячных передач на контактную выносливость и на сопротивление усталости по изгибу.
22. КПД червячной передачи, тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.
23. Валы и оси, назначение и классификация валов и осей, конструкция и материалы.
24. Расчет валов и осей на прочность.
25. Расчет валов на жесткость.
26. Опоры, классификация опор.
27. Подшипники скольжения, классификация, преимущества и недостатки, режимы работы.
28. Подшипники качения, их характеристика, область применения, классификация, основные типы, условные обозначения.
29. 7. Выбор подшипников качения, статическая и динамическая нагрузка, эквивалентная нагрузка для подшипников разных конструкций.
30. Общая характеристика и назначение соединений.
31. Сварные соединения, характеристика и область применения, основные виды соединений, расчеты на прочность при постоянных нагрузках, допускаемые напряжения для сварных соединений.
32. Заклепочные соединения, характеристика и область применения, виды соединений, расчет на прочность, материал заклепок и допускаемые напряжения.
33. Резьбовые соединения, характеристика и область применения, типы резьб, крепежные детали и типы соединений, материалы крепежных деталей.
34. Понятие о самоторможении, стопорение резьбовых соединений.

35. Расчет болтовых соединений при совместном действии силы затяжки и внешней нагрузки, не лежащей в плоскости стыка.

3 СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЛЕКТА ФОС ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

3.1 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.

3.2 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.

3.3 Критерии оценивания заданий итоговой контрольной работы

Итоговая контрольная работа проводится в письменной форме, включает в себя один вопрос из теоретической части и одну задачу.

Каждое из двух заданий² оценивается отдельно.

По результатам оценивания двух заданий оценка соответствует средней.

Оценка ответов на теоретические вопросы производится по пятибалльной шкале и выставляется согласно критериям, приведенным ниже.

Оценка «5» (отлично) ставится если:

- Полно раскрыто содержание материала билета: исчерпывающие и аргументированные ответы на вопросы.
- Материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, не требует дополнительных пояснений, точно используется терминология.
- Демонстрируются глубокие знания дисциплины.
- Даны обоснованные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «4» (хорошо) ставится если:

- Ответы на поставленные вопросы в билете излагаются систематизировано и последовательно.
- Демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер, в изложении допущены небольшие пробелы (неточности), не исказившие содержание ответа.
- Материал излагается уверенно, в основном правильно даны все определения и понятия.
- При ответе на дополнительные вопросы полные ответы даны только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «3» (удовлетворительно) ставится если:

- Неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса.
- Имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после наводящих вопросов.
- Демонстрируются поверхностные знания дисциплин специальности; имеются затруднения с выводами.
- При ответе на дополнительные вопросы ответы даются только при помощи наводящих вопросов.

Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится если:

- Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине, не раскрыто его основное содержание.
- Допущены грубые ошибки в определениях и понятиях, при использовании терминологии, которые не исправлены после наводящих вопросов.
- Демонстрирует незнание и непонимание существа экзаменационных вопросов.
- Не даны ответы на дополнительные или наводящие вопросы комиссии.

Оценка решения 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.