

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП
Е.Ю. Степанович
«11» апреля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ТМиПИ
Е.Ю. Степанович
«11» апреля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДЕТАЛИ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ, РОБОТОВ
И ИХ КОНСТРУИРОВАНИЕ

Составитель	к.т.н., доцент кафедры МиТС Коган В.В.
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) ОПОП	Промышленная робототехника
Квалификация (степень)	бакалавр
Форма обучения	очная
Курс	3
Год приема	2023
Семестр	5

Астрахань, 2025 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) **Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование** являются: формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и навыков, необходимых для разработки конструкций мехатронных модулей, отвечающих современному уровню знаний и технологий, изложение основ синтеза и анализа различных механизмов, освоение методов расчета и конструирования деталей и узлов, применяемых в мехатронных устройствах.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- изучение основополагающих принципов проектирования и конструирования;
- построение моделей и алгоритмов расчета на прочность;
- жесткость и выносливость основных элементов механических передач, применяемых в мехатронных и робототехнических устройствах;
- освоение методов прочностных расчетов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

2.1. Учебная дисциплина (модуль) **Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование** относится к базовой части Б1.Б.15, осваивается в 5 семестре.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Математика (2семестр);
- Физика (1-2 семестры);
- Основы мехатроники и робототехники (2 семестр);
- Математический анализ (1 семестр)

Знания: общую методику составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; современные информационные технологии, используемые в экспериментальных исследованиях мехатронных модулей;

Умения: составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем.

Навыки: составления математических моделей мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов, и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники; проведения экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий; реализации научно-исследовательских разработок новых робототехнических и мехатронных систем.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Оптимизация робототехнических систем (7 семестр).

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс изучения дисциплины **Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование** направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению :

-общепрофессиональные (ОПК):

-ОПК-1- . Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;

-ОПК-9- **Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;**

-ОПК-11- Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и создавать алгоритмическое и программное обеспечение цифровых устройств мехатроники и робототехники и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования применять стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехническими системами;

-ОПК-13- Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;

-ОПК-14-. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.

Таблица 1. Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины		
	Знать	Уметь	Владеть
<i>ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;</i>	ОПК-1.1 знать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.2 уметь использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	ОПК-1.3 владеть навыками использования знаний естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применения методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
<i>ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;</i>	ОПК-9.1 проводить оценку технического состояния нового технологического оборудования	ОПК-9.2 пользоваться современными методиками внедрения и освоения нового технологического оборудования, применять соответствующие измерительные системы и технологии	ОПК-9.3 составлять проектно-сметочные документы в соответствии с нормативно-технической документацией
<i>ОПК-11. Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления ро-</i>	ОПК-11.1 создавать алгоритмическое и программное обеспечение цифровых устройств мехатроники и робототехники и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования	ОПК-11.2 применять стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием	ОПК-11.3 разрабатывать управляющие программы цифровых мехатронных устройств и робототехнических систем

<i>бототехнических систем;</i>			
<i>ОПК-13. Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;</i>	ОПК-13.1 использовать современные методы и средства измерений в процессе контроля качества изделий и объектов	ОПК-13.2 выполнять контроль качества изделий и объектов в соответствии с требованиями государственной системы обеспечения единства измерений	ОПК-13.3 руководствоваться национальными стандартами и стандартами семейства ИСО 9000 в ходе контроля и управления качеством изделий и объектов
<i>ОПК-14. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.</i>	ОПК-14.1 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-14.5. Уметь применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий.	ОПК-14.9. Владеть навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из них на контактную работу 54 часа (18 лекций, 36 практики), 18 часов – курсовая работа, на самостоятельную работу – 108 часов

Таблица 2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	
1	Тема 1. Классификация механизмов, узлов и деталей для мехатронных модулей и роботов.	5	5	10		4	27	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, экзамен
2	Тема 2. Механические передачи в мехатронных модулях: фрикционные, зубчатые, червячные и др.	5	5	10		4	27	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, отчет по работе над КР, экзамен
3	Тема 3. Валы и оси. Муфты, подшипники качения и скольжения	5	4	8		5	27	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, отчет по работе над КР, экзамен
4	Тема 4. Соединения, используемые в мехатронных модулях, разъемные и неразъемные	5	4	8		5	27	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, отчет по расчетно-графическому заданию, отчет по работе над КР, экзамен
	ИТОГО		18	36		18	108	ЭКЗАМЕН

Условные обозначения:

Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа по отдельным темам

Таблица 3. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины/модуля и формируемых в них компетенций

Темы, раздел дисциплины	Кол-во часов	Компетенции					
		ОПК-1	ОПК-9	ОПК-11	ОПК-13	ОПК-14	общее количество компетенций
Тема 1. Классификация механизмов, узлов и деталей для мехатронных модулей и роботов.	46	+	+	+	+	+	5
Тема 2. Механические передачи в мехатронных модулях: фрикционные, зубчатые, червячные и др.	46	+	+	+	+	+	5
Тема 3. Валы и оси. Муфты, подшипники качения и скольжения	44	+	+	+	+	+	5
Тема 4. Соединения, используемые в мехатронных модулях, разъемные и неразъемные	44	+	+	+	+	+	5
Итого	180						

Краткое содержание каждой темы дисциплины.

Тема 1. Классификация механизмов, узлов и деталей для мехатронных модулей и роботов.

Критерии работоспособности деталей машин. Классификация по расположению осей и валов, по типу передачи движения зацеплением или трением, по направлению линии зуба, по расположению. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.

Тема 2. Механические передачи в мехатронных модулях: фрикционные, зубчатые, червячные и др.

Механические передачи: зубчатые, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; проектировочные и проверочные расчеты передач на прочность.

Тема 3. Валы и оси. Муфты, подшипники качения и скольжения

Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность. Конструкции подшипниковых узлов. Уплотнительные устройства.

Тема 4. Соединения, используемые в мехатронных модулях, разъемные и неразъемные

Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, профильные, конструкция и расчеты соединений на прочность. Упругие элементы. Муфты механических приводов. Корпусные детали механизмов. Автоматизированное проектирование механизмов и машин.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания по организации и проведению лекционных, практических (семинарских) и лабораторных занятий с перечнем учебно-методического обеспечения

Освоение курса ДЕТАЛИ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ, РОБОТОВ И ИХ КОНСТРУИРОВАНИЕ предполагает использование как традиционных, так и инновационных образовательных технологий, а также настоятельно требует рационального их сочетания. Традиционные образовательные технологии подразумевают использование в учебном процессе таких методов работ, как лекция, практические и лабораторные занятия. Новые информационные технологии в формировании компетентностного подхода, комплексности знаний и умений, могут быть реализованы в курсе посредством использования мультимедийных программ, включающих фото-, аудио- и видеоматериалы. Использование новых технологий способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана. Лекционные занятия проводятся в форме лекций с использованием презентаций и видео роликов. Презентации лекций содержат большое количество графических материалов.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

Семинарские (практические занятия) представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание практических заданий входит в накопленную оценку.

Таким образом, самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, самостоятельного решения проблем с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Одним из основных видов деятельности студента является самостоятельная работа, которая включает в себя изучение лекционного материала, учебников и учебных пособий, первоисточников, подготовку сообщений, выступления на групповых занятиях, выполнение заданий преподавателя ____ На самостоятельную работу выносятся следующие виды деятельности:

- проработка лекций и подготовка к практическим занятиям;
 - чтение конспекта лекций (презентаций лекций), профессиональной литературы, периодических изданий;
- выполнение командных/индивидуальных заданий/

Таким образом, самостоятельная работа студентов проводится в форме изучения отдельных теоретических вопросов по предлагаемой литературе, самостоятельного решения проблем с дальнейшим их разбором или обсуждением на аудиторных занятиях. Во время самостоятельной подготовки обучающиеся обеспечены доступом к базам данных и библиотечным фондам и доступом к сети Интернет

Таблица 4.
Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол- во часов	Формы работы
1.	Тема 1. Классификация механизмов, узлов и деталей для мехатронных модулей и роботов.	27	<i>чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии, к разработке и выполнению курсовой работы</i>
2.	Тема 2. Механические передачи в мехатронных модулях: фрикционные, зубчатые, червячные и др.	27	<i>чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии, к разработке и выполнению курсовой работы</i>
3.	Тема 3. Валы и оси. Муфты, подшипники качения и скольжения	27	<i>чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии, к разработке и выполнению курсовой работы</i>
4.	Тема 4. Соединения, используемые в мехатронных модулях, разъемные и неразъемные	27	<i>чтение литературы, подготовка к учебной дискуссии, к разработке и выполнению курсовой работы</i>

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

В рамках самостоятельной работы студенты выполняют индивидуальные/групповые расчетные задания. Данные задания предполагают работу по расчету и проектированию машин и механизмов. Результатом данной работы является письменный отчет по расчетно-графической работе в виде электронная презентация (файл), подготовленная исполнителем в формате ppt/pptx или pdf. Данная презентация содержит как исходные данные, так и проведенные инженерные расчеты, а также графическую часть.

Выполненное задание представляется преподавателю через систему moodle.asu.edu.ru в установленные сроки.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

6.1. Образовательные технологии

В целях реализации компетентного подхода предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

В ходе изучения дисциплин используются как традиционные (семинары, практические занятия и т.д.); так и инновационные технологии, активные и интерактивные методы (разбор практических ситуаций, командные задания и т.д.). Интерактивные формы проведения занятий предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса (препода-

ватель и студенты) взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации. Целью использования интерактивных форм проведения занятий является погружение студентов в реальную атмосферу делового сотрудничества по разрешению проблем. Интерактивные формы проведения занятий могут быть использованы при проведении семинарских занятий, при самостоятельной работе студентов. В рамках учебного курса предусмотрены следующие формы:

- учебная дискуссия;
- выполнение индивидуальных заданий, включающий подготовку презентаций по темам расчетно-графических задач;
- выполнение курсовой работы.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
Учебная дискуссия	1-4	Цель – вовлечение слушателей в активное обсуждение проблемы, овладение навыками применения теоретических знаний для анализа действительности. Форма проведения – дискуссия (коллективное обсуждение теоретических вопросов). Методика организации: Определение цели и содержания обсуждаемой проблемы, прогноз итогов. Определение узловых вопросов, по которым будет организована дискуссия (случайные, второстепенные вопросы на обсуждение не выносятся). Предварительное ознакомление студенческого коллектива с основными положениями обсуждаемой темы. Методика проведения: Ознакомление слушателей с проблемой. Вопросы слушателям предъявляются последовательно в соответствии с планом. Организация обсуждения различных точек зрения по существу рассматриваемой проблемы. Заключение по итогам обсуждения. В заключительном слове ведущий отмечает активность или пассивность аудитории, оценивает ответы слушателей, при необходимости аргументировано опровергает неправильные суждения, дополняет неполные ответы, делает общий вывод по результатам обсуждения, благодарит слушателей за участие в обсуждении
Индивидуальное расчетно-графическое задание	1-4	Цель – раскрытие творческого и аналитического потенциала студентов. Форма проведения – подготовка письменных работ с элементами самостоятельных рассуждений по теме задания / подготовка расчетно-графической части задания / подготовка презентации по расчетам, анализу по заданной теме/вопросу Методика организации и проведения – письменная расчетно-графическая работа, содержащая расчеты студента по заявленной теме. Для обоснования выводов автор может приводить в работе эмпирические материалы (данные, таблицы, графики). Структура отчета/презентации состоит из введения, основной части, заключения. Отчет может быть дополнен списком литературы. В работе не выделяются главы, вопросы или па-

Название образовательной технологии	Темы, разделы дисциплины	Краткое описание применяемой технологии
		раграфы. Объем работы 25 страниц текста формата А4 (не считая титульного листа и списка литературы). Шрифт – Times New Roman, размер шрифта – 12, интервал – 1,15.

Используемые образовательные технологии, развивают у обучающихся навыки командной работы, межличностных коммуникаций, принятия решений, лидерские качества.

6.2. Информационные технологии

Дисциплина ДЕТАЛИ МЕХАТРОННЫХ МОДУЛЕЙ, РОБОТОВ И ИХ КОНСТРУИРОВАНИЕ ориентирована на широкое использование информационных технологий.

В рамках проведения занятий, выступлений студентов широко используются презентации.

Для организация учебного процесса используется система Moodle (<http://moodle.asu.edu.ru>), которая обладает такими возможностями как создание и хранение электронных учебных материалов любого формата, портфолио студентов со всеми выполненными ими заданиями, организация форума в режиме реального времени и рассылок для различных категорий участников образовательного процесса, формирование глоссария и т.д. Таким образом, данная система позволяет преподавателю постоянно поддерживать обратную связь с обучающимися, а также, что немаловажно, эффективнее использовать своё рабочее время, уделять больше внимания творческому и профессиональному росту. Moodle имеет ряд преимуществ и для студентов: они получают возможность обучаться в любое время и в любом месте, задавать приемлемый для себя темп овладения новым материалом, более глубоко изучать особо интересные для них темы.

Помимо системы Moodle у студентов есть возможность обратиться к преподавателю с вопросом и получить консультацию посредством электронной почты.

Для самостоятельной работы студентов предоставляется доступ к Электронной библиотечной системе ЭБС "Консультант студента" на <http://www.studentlibrary.ru>. Данная электронно-библиотечная система обеспечивает широкий законный доступ из любой точки подключения к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям новых ФГОС ВО

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

В ходе занятий используется следующее программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением
Moodle	Образовательный портал ФГБОУ ВО «АГУ»

1С: Предприятие 8	Система автоматизации деятельности на предприятии
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Mi- crosoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
KOMPAS-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
Blender	Средство создания трехмерной компьютерной графики
Cisco Packet Tracer	Инструмент моделирования компьютерных сетей
Google Chrome	Браузер
CodeBlocks	Кроссплатформенная среда разработки
Eclipse	Среда разработки
Far Manager	Файловый менеджер
Lazarus	Среда разработки
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
PascalABC.NET	Среда разработки
PyCharm EDU	Среда разработки
R	Программная среда вычислений
Scilab	Пакет прикладных математических программ
Sofa Stats	Программное обеспечение для статистики, анализа и отчет- ности
VirtualBox	Программный продукт виртуализации операционных си- стем
VLC Player	Медиапроигрыватель
VMware (Player)	Программный продукт виртуализации операционных си- стем
WinDjView	Программа для просмотра файлов в формате DJV и DjVu
Maple 18	Система компьютерной алгебры
MATLAB R2014a	Пакет прикладных программ для решения задач техниче- ских вычислений
Microsoft Visual Studio	Среда разработки
Oracle SQL Developer	Среда разработки
VISSIM 6	Программа имитационного моделирования дорожного дви- жения
VISUM 14	Система моделирования транспортных потоков
IBM SPSS Statistics 21	Программа для статистической обработки данных

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИБИС» http://dlib.eastview.com

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Имя пользователя: AstrGU Пароль: AstrGU
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем» https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «**Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование**» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем

Таблица 6.
Соответствие изучаемых разделов, результатов обучения и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Классификация механизмов, узлов и деталей для мехатронных модулей и роботов.	ОПК-1, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-13, ОПК-14.	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, экзамен
2.	Тема 2. Механические передачи в мехатронных модулях: фрикционные, зубчатые, червячные и др.	ОПК-1, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-13, ОПК-14.	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, отчет по работе над КР, экзамен

3.	Тема 3. Валы и оси. Муфты, подшипники качения и скольжения	ОПК-1, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-13, ОПК-14.	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, отчет по работе над КР, экзамен
4.	Тема 4. Соединения, используемые в мехатронных модулях, разъемные и неразъемные	ОПК-1, ОПК-9, ОПК-11, ОПК-13, ОПК-14.	Учебная дискуссия, письменные ответы на вопросы, отчет по расчетно-графическому заданию, отчет по работе над КР, экзамен

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Для оценочных средств используются следующие критерии оценки:

Таблица 7.1. Критерии оценивания учебной дискуссии

5 «отлично»	-студент активно участвует в учебной дискуссии, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности; -студент способен системно и аналитически представить ответы на основной и дополнительные вопросы; -демонстрирует навыки творческого, самостоятельного мышления.
4 «хорошо»	-студент активно участвует в учебной дискуссии, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности; -студент способен представить ответ на основной вопрос и дополнительные вопросы.
3 «удовлетворительно»	-студент не проявляет активности в дискуссии, не может теоретически обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки; -студент испытывает затруднения при ответе на вопросы.
2 «неудовлетворительно»	-студент не участвует в дискуссии либо имеет лишь частичное представление о теме, в рассуждениях допускаются серьезные ошибки; -студент даёт неправильные ответы на вопросы преподавателя; -демонстрирует отсутствие теоретического мышления, понимания сущности рынка ценных бумаг, ее структуры и функций, методах управления портфелем ценных бумаг.

Таблица 7.2. Критерии оценивания подготовки расчетно-графических заданий

5 «отлично»	- развёрнуто и системно представлено проведённое командой исследование; -студент умеет оценивать факты, самостоятельно производит расчеты, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности; все выводы сформулированы верно.
4 «хорошо»	-представлено проведённое командой исследование; -студент умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, производит расчеты, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.
3 «удовлетворительно»	- представлены основные положения проведённого командой исследования, но студентом допускаются ошибки в сформулированных выводах; -не может теоретически обосновать некоторые выводы, в рассуждениях допускаются ошибки.
2 «неудовлетворительно»	-студент имеет лишь частичное представление о проблематике и методологических основах полученного задания; - в рассуждениях допускаются серьезные ошибки.

Таблица 7.3. Критерии оценивания выполнения курсовой работы

оценка	Содержание курсовой работы	Защита/представление курсовой работы
--------	----------------------------	--------------------------------------

5 «отлично»	содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный и всесторонний обзор; поставленные задачи выполнены в полном объеме; необходимые расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок; данные расчетов использованы для конструирования узлов и механизмов в графической части, оформленной с полным соблюдением правил ЕСКД и ГОСТ; представлены полные и обоснованные выводы по эффективности и оптимальности данной конструкции, технологичности изготовления и ремонта	уверенное и полное представление материала работы в соответствии с регламентом; структурное и последовательное изложение материала; правильные, полные, аргументированные ответы на типовые вопросы и повышенной сложности.
4 «хорошо»	содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный и всесторонний обзор; поставленные задачи выполнены в полном объеме; необходимые расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок; данные расчетов использованы для конструирования узлов и механизмов в графической части, оформленной с полным соблюдением правил ЕСКД и ГОСТ, имеются малозначительные ошибки; представлены полные и обоснованные выводы по эффективности и оптимальности данной конструкции, технологичности изготовления и ремонта	полное представление материала работы в соответствии с регламентом; последовательное изложение материала; полные ответы на типовые вопросы и повышенной сложности; имеются малозначительные ошибки
3 «удовлетворительно»	содержание работы соответствует теме и требованиям к оформлению КР; представлен полный и всесторонний обзор; поставленные задачи выполнены в полном объеме; необходимые расчеты выполнены в полном объеме и без ошибок; данные расчетов использованы для конструирования узлов и механизмов в графической части, оформленной с полным соблюдением правил ЕСКД и ГОСТ, имеются существенные недостатки оформления работы; представленные выводы по эффективности и оптимальности данной конструкции, технологичности изготовления и ремонта - неубедительны	представлен базовый материал; затруднения в ответах на поставленные вопросы
2 «неудовлетворительно»	содержание работы не соответствует теме; не раскрывает тему работы; не выполнены в полном объеме инженерные расчеты; не выполнена графическая часть; имеются значительные ошибки	незнание основного материала работы; отсутствуют правильные ответы на типовые вопросы

Таблица 7.4. Критерии оценивания экзамена

5 «отлично»	-студент ответил правильно на 90–100%% вопросов.
4 «хорошо»	-студент ответил правильно на 70–89%% вопросов.
3 «удовлетворительно»	-студент ответил правильно на 60–69%% вопросов.

2 «неудовлетворительно»	-студент ответил правильно на менее, чем на 60 % от общего числа вопросов.
----------------------------	--

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тема 1. Классификация механизмов, узлов и деталей для мехатронных модулей и роботов.

Вопросы для учебной дискуссии.

- Каковы место и роль машин в современном обществе?
- По характеру рабочего процесса и назначению, к какому классу можно отнести такие машины, как компрессор, электродвигатель, пресс?
- Какие учебные дисциплины непосредственно служат базой для курса "Детали машин и основы конструирования"?
- Какие различия между механизмом и машиной?
- На какие классы делятся машины в зависимости от их функционального назначения?
- Дайте определение основным видам изделий машиностроения.
- Что следует понимать под деталью машины? Какие детали называют общего назначения?
- Что такое деталь, узел, агрегат (блок), комплект, машина, комплекс?
- Какие основные требования предъявляют к машинам и их деталям?

Тема 2. Механические передачи в мехатронных модулях: фрикционные, зубчатые, червячные и др.

Вопросы для учебной дискуссии:

- Перечислите основные виды фрикционных передач и их устройство.
- За счёт каких сил передают движение фрикционные передачи?
- Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
- Каковы основные виды поломок фрикционных передач?
- В каких конструкциях могут применяться фрикционные передачи?
- Когда применяются фрикционные передачи с постоянным передаточным отношением?
- В каких случаях могут применяться неметаллические фрикционные передачи?
- Чем отличаются фрикционные вариаторы от коробок скоростей?
- Какими преимуществами обладают конические колеса с круговыми зубьями по сравнению с прямозубыми?
- Какими методами производится расчет конических передач?
- В чем разница между направлением сил в конических передачах прямозубых и с круговым зубом?
- Что такое эквивалентные и биэквивалентные цилиндрические прямозубые колеса?
- Почему конические передачи с круговым зубом считаются технологичнее прямозубых?
- В каких случаях применяют конические зубчатые передачи?

- Каковы преимущества косозубых цилиндрических передач по сравнению с прямозубыми?
- Как влияет на работу косозубой передачи изменение угла наклона зубьев? Рекомендуемые значения этих углов. Почему ограничивают максимальное значение угла наклона зуба?

Тема 3. Валы и оси. Муфты, подшипники качения и скольжения

Вопросы для учебной дискуссии:

- Каков круг задач, решаемых конструктором при создании узлов трения?
- Из каких соображений выбирается тип подшипника?
- Назовите три общих правила выбора материалов подшипников скольжения.
- Укажите основные способы снижения нагруженности подшипников.
- Перечислите основные требования к расчету подшипников скольжения.
- Какие различают типы подшипников скольжения по конструкции?
- Каковы достоинства и недостатки подшипников скольжения и в каких областях машиностроения их применяют?
- В чем состоят преимущества и недостатки подшипников скольжения и качения по сравнению друг с другом?
- Каковы основные типы подшипников скольжения, материалы их вкладышей?
- Какова роль смазки в подшипниках скольжения?
- В чем состоит принцип работы гидродинамического подшипника скольжения?
- Какие различают типы подшипников скольжения по конструкции?
- Каковы достоинства и недостатки подшипников скольжения, и в каких областях машиностроения их применяют?
- Как устроены подшипники скольжения, каково назначение вкладышей? Когда применяют самоустанавливающиеся вкладыши?
- Как обеспечивают режим жидкостной смазки в гидродинамических и гидростатических подшипниках скольжения?
- Какие материалы применяют для изготовления вкладышей? Какие требования предъявляют к этим материалам?
- Какие смазочные материалы, и в каких случаях применяют в подшипниках скольжения? Как их подводят к узлам трения?
- Каковы виды разрушения подшипников скольжения?
- Почему глухие муфты требуют строгой соосности валов?
- Как устроена зубчатая муфта? Для чего применяют смазку и почему изнашиваются зубья?
- Что представляют из себя шарнирная муфта и карданный вал?
- Почему муфты называют упругими? Каковы их основные характеристики?
- Каково устройство муфты со звездочкой и втулочно-пальцевой?
- Каковы разновидности муфт с торообразной оболочкой?
- Что дает конусная поверхность в муфте с резиновой конусной шайбой?
- В чем разница между кулачковой и зубчатой сцепными муфтами?
- Какое преимущество сцепной муфте дает применение синхронизатора?
- Почему среди фрикционных муфт наибольшее распространение получили многодисковые?

Тема 4. Соединения, используемые в мехатронных модулях, разъемные и неразъемные

Вопросы для учебной дискуссии:

- В чём различие между разъёмными и неразъёмными соединениями?
- Каково назначение шпонок и какие их типы стандартизованы?
- Недостатки шпоночных соединений.
- В каких случаях применяют призматические шпонки?
- Какие достоинства имеют соединения сегментными шпонками и когда их рекомендуют применять?
- Как устанавливают размеры шпонок?
- Как произвести проверочный расчет призматических шпонок?
- Ваше мнение: какой основной недостаток имеют зубчатые соединения?

Пример расчетно-графического задания:

На основе заданной схемы (см. задание к теме на платформе Moodle) резьбового, или сварного соединения выполнить проектировочный расчет и подобрать размеры болта или длину сварного шва для данного вида соединения.

Варианты тестовых заданий для письменного опроса:

1. Как называется часть машины, которую изготавливают без сборочных операций:
 - 1) деталь;
 - 2) подшипник качения;
 - 3) механизм;
 - 4) узел
2. Предварительный, упрощенный расчет в целях определения размеров конструкции называется...
 - 1) проектным;
 - 2) обобщенным;
 - 3) проверочным;
 - 4) контрольным
3. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали, являются...
 - 1) компактность;
 - 2) легкость;
 - 3) надежность и экономичность;
 - 4) мощность
4. Способность детали сопротивляться изменению или пластическому деформированию под действием приложенных к ней нагрузок называется...
 - 1) твердостью;
 - 2) прочностью;
 - 3) износостойкостью;
 - 4) жесткостью
5. Соединения применяют для...
 - 1) увеличения КПД;
 - 2) образования новых конструкций;
 - 3) увеличения крутящего момента;
 - 4) повышения прочности.

6. *сварные соединения применяют для...*
 - 1) удобства разборки;
 - 2) создания неразъемных соединений;
 - 3) создания разъемных соединений;
 - 4) повышения прочности.
7. *Шпоночные соединения применяют для...*
 - 1) закрепления деталей;
 - 2) снижения массы;
 - 3) передачи изгибающего момента;
 - 4) передачи вращающего момента.
8. *Заклепочные соединения применяют для...*
 - 1) обеспечения неподвижности деталей;
 - 2) экономии материалов;
 - 3) повышения прочности;
 - 4) облегчения сборки-разборки.
9. *Клеммовые соединения применяют для...*
 - 1) удобства сборки-разборки, регулировки положения;
 - 2) снижения массы;
 - 3) повышения жесткости;
 - 4) повышения прочности.
10. *Механической передачей является...*
 - 1) агрегат;
 - 2) механизм;
 - 3) деталь;
 - 4) узел.
11. *Передачами, к основным характеристикам которых относятся высокая нагрузочная способность, большая долговечность и надежность, высокий КПД, постоянство передаточного отношения, являются...*
 - 1) цепные;
 - 2) фрикционные;
 - 3) червячные;
 - 4) зубчатые.
12. *Передачей, к основным характеристикам которой относятся плавность и бесшумность, большие передаточные числа, повышенная точность, возможность самоторможения, является...*
 - 1) цепная;
 - 2) зубчатая коническая;
 - 3) червячная;
 - 4) зубчатая цилиндрическая.
13. *Основными деталями фрикционной передачи являются...*
 - 1) звездочки;
 - 2) зубчатые колеса;
 - 3) катки;
 - 4) шкивы.
14. *Основными элементами ременной передачи являются...*

- 1) шкивы и ремень;
 - 2) диски и ремни;
 - 3) звездочки и цепь;
 - 4) барабаны и канат.
15. Передача, состоящая из зубчатых колес с подвижными осями, называется...
- 1) ременной;
 - 2) червячной;
 - 3) конической;
 - 4) планетарной.
16. Валы и оси в конструкциях применяют для...
- 1) удобства разработки;
 - 2) размещения и поддержания вращающихся деталей;
 - 3) снижения массы;
 - 4) увеличения мощности.
17. Число этапов расчета валов...
- 1) один;
 - 2) два;
 - 3) три;
 - 4) четыре
18. Для передачи вращающего момента между валами агрегатов применяются...
- 1) подшипники;
 - 2) звездочки;
 - 3) шестерни;
 - 4) муфты.
19. Для защиты ответственных деталей от выхода из строя при перегрузках применяют муфты...
- 1) компенсирующие;
 - 2) сцепные;
 - 3) свободного хода;
 - 4) предохранительные
20. Муфты для управляемого соединения или разъединения валов называются...
- 1) предохранительными;
 - 2) сцепными;
 - 3) центробежными;
 - 4) муфтами свободного хода.
21. Подшипники применяют для...
- 1) снижения массы;
 - 2) поддержания вращающихся валов и осей;
 - 3) удобства сборки;
 - 4) увеличения мощности.
22. Основными характеристиками подшипника качения являются...
- 1) большие: осевые габариты, скорости, допустимые ударные нагрузки;
 - 2) малые: радиальные габариты, расход стали;
 - 3) малые: контактные напряжения, шум;

- 4) малые: моменты трения при пучке, осевые габариты, расход цветных металлов
23. Радиальный роликоподшипник может воспринимать нагрузки...
- 1) любые;
 - 2) только радиальные;
 - 3) комбинированные;
 - 4) только осевые.
24. Уплотнительные устройства в сквозных крышках подшипниковых узлов применяют для...
- 1) повышения мощности;
 - 2) снижения стоимости конструкции;
 - 3) защиты валов от изнашивания;

Задание для курсового проекта

Задания для курсового проекта выбираются из учебного пособия (учебное пособие. Детали машин и указания и задания к курсовому проекту (работе) / Н. Н. Панасенко, В.В. Коган, А.Г. Валишева – Астрахань: Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2011. – 91с.) по номеру темы (20 тем) и номеру варианта (10 вариантов в каждой теме (см.уч.пособие)). Подробные инструкции по выбору номера темы и номера варианта курсовой работы представлены в соответствующем разделе на платформе Moodle

Вопросы для экзамена

1. Классификация деталей машин в мехатронных модулях.
2. Основные параметры передач.
3. Критерии работоспособности деталей машин.
4. Допуски и посадки в деталях машин.
5. Система вала и система отверстия.
6. Шероховатость поверхности.
7. Машиностроительные материалы и их свойства
8. Фрикционные передачи. Конструкция, назначение, классификация, область применения. Основные критерии расчетов и условия работоспособности.
9. Расчет фрикционных передач с металлическими и неметаллическими катками.
10. Зубчатые передачи. Конструкция, назначение, классификация, область применения. Методы нарезания зубьев.
11. Расчетные нагрузки зубчатых передач.
12. Расчет зубчатых передач по напряжениям изгиба.
13. Расчет зубчатых передач по контактным напряжениям.
14. Особенности конструкции и расчета косозубых, шевронных и конических зубчатых передач.
15. Червячные передачи. Конструкция, назначение, достоинства и недостатки. Основные геометрические параметры скольжения в червячных передачах
16. Принцип выбора числа заходов червяка.
17. Расчет червячных передач на контактную прочность
18. Усилия, действующие в червячном зацеплении.
19. Тепловой расчет и способы охлаждения червячных редукторов
20. Конструкция и классификация ременных передач. Натяжные устройства и скольжение в ременных передачах.

21. Основы теории работы ременной передачи.
22. Коэффициент тяги и тяговая характеристика ременной передачи.
23. Усилия и напряжение, действующее в ремне при работе ременной передачи.
24. Расчет на тяговую способность плоскоременной и клиноременной передачи.
25. Цепные передачи. Конструкция, классификация и основные критерии расчета.
26. Методика расчета цепной передачи. Проверка шага цепи по удельному давлению в шарнирах, по разрывной нагрузке и на долговечность.
27. Валы и оси. Конструкция и назначение. Ориентировочный расчет, эскизная компоновка и уточненный расчет вала.
28. Муфты и их классификация. Принцип выбора муфт.
29. Упругая втулочно-пальцевая муфта. Конструкция, принцип выбора, проверка основных элементов на прочность.
30. Подшипники. Конструкции и классификации.
31. Подшипники скольжения. Конструкция, назначение, достоинства и недостатки, условный расчет, понятие о гидродинамическом расчете.
32. Подшипники качения. Принцип выбора и проверка на долговечность.
33. Шпоночные соединения. Конструкция, назначение. Выбор размеров призматической шпонки и проверка ее на прочность. Шлицевые соединения.
34. Типы и параметры резьб, применяемых в резьбовых соединениях.
35. Момент трения на торце гайки.
36. Расчет болтовых соединений на растяжение и кручение, обусловленных затяжкой.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

Тестовые вопросы по дисциплине «Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование»

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-1 – Способен применять естественно – научные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;				
1.	Задание закрытого типа	Как называется часть машины, которую изготавливают без сборочных операций: 1) деталь; 2) подшипник качения; 3) механизм; 4) узел.	4)	1 мин.
2.		2. Предварительный, упрощенный расчет в целях определения размеров конструкции называется... 1) проектным; 2) обобщенным; 3) проверочным; 4) контрольным.	2)	1 мин.
3.		3. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали, являются... 1) компактность; 2) легкость; 3) надежность и экономичность;	4)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)	
		4) мощность			
4.		4. Способность детали сопротивляться изменению или пластическому деформированию под действием приложенных к ней нагрузок называется... 1) твердостью; 2) прочностью; 3) износостойкостью; 4) жесткостью	4)	1 мин.	
5.		5. Соединения применяют для... 1) увеличения КПД; 2) образования новых конструкций; 3) увеличения крутящего момента; 4) повышения прочности.	3)	1 мин.	
6.		Задание открытого типа	1. Схема взаимодействия фаз при сварке.	Условия работы без поломки	10 мин.
11			2. Физико-химические процессы при сварке.	Экономическим	10 мин.
12			3. Нагрев и плавление основного и присадочного металла	Для народного хозяйства	10 мин.
13	4. Плавление флюса с образованием шлака		Отрицательным	10 мин.	
11	5. Образование шлака за счет окисления металла и раскисление металла		Трехмерное	10 мин.	
ОПК-9 – Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование;					
12	Задание закрытого типа	1. Какие элементы называются аустенизаторами? 5) - Mo, V; 6) - Ni, Mn, Cr; 7) - C, Ni; 8) - Ti, W	1)	1 мин.	
13		2. Какие факторы учитывают расчетные методы оценки свариваемости? 1) химический состав, наличие примесей и газов, способы и режимы сварки; 2) наличие примесей и газов, режимы сварки; 3) физические свойства, способы сварки.	2)	1 мин.	
14		3. Сколько основных участков можно выделить в сварном соединении? 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.	4)	1 мин.	
15		4. Сколько основных видов фазовых превращений при сварке плавлением конструкционных сталей? 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.	3)	1 мин	
16		5. На сколько групп свариваемости по степени качества делятся стали? 1) 3;	3)	1 мин.	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		2) 4; 3) 5; 4) 6.		
17	Задание открытого типа	1. Взаимодействие металла с газом и выделение газа	Звездные	10 ин.
11		2. Взаимодействие металла со шлаком	Криволинейных	10 мин.
12		3. Кристаллизация металла	Достоинства заключаются	10 мин.
13		4. Изменения структуры в твердом металле	Соосности	10 мин.
14		5. Особенности металлургических процессов при разных видах и способах сварки	Длина окружности	10 мин.
ОПК-11 – Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые программные методы расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и создавать алгоритмическое и программное обеспечение цифровых устройств мехатроники и робототехники и их подсистем на базе современных методов расчетов и проектирования				
15	Задание закрытого типа	1. Основные дефекты, ограничивающие свариваемость чугунов это: 1) хрупкость; 2) наличие свободного графита; 3) холодные и горячие трещины, пористость швов; 4) сложность сварки.	1)	1 мин.
16		2. От каких факторов зависит структура шва из низкоуглеродистой стали? 1) от химического состава, теплового режима сварки, характера предыдущей и последующей термообработки; 2) характера предыдущей термообработки, характера структуры металла; 3) теплового режима сварки, методов проведения сварки; 4) от химического состава, методов проведения сварки.	2)	1 мин.
17		3. Сколько основных факторов трещинообразования при сварке? 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.	1)	1 мин.
18		4. Сколько видов трещин может быть в сварном соединении, в зависимости от температурных интервалов их образования? 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5	4)	1 мин.
19		5. На сколько классов делятся высоколегированные коррозионностойкие стали по степени легирования? 1) 2; 2) 3;	1)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время вы- полнения (в минутах)
		3) 4; 4) 5.		
20	Задание откры- того типа	1. Химическая неоднородность сварного соединения	Сверление	10 мин.
21		2. Природа горячих трещин при сварке. Оценка склонности к трещинообразованию	Пять	10 мин.
22		3. Природа холодных трещин. Оценка склонности к трещинообразованию	Десять	10 мин.
23		4. Взаимодействие металла и шлака при сварке. Основные виды химических реакций	Абразивный износ	10 мин.
24		5. Формирование структуры металла шва при переходе металла из жидкого состояния в твердое (первичная структура).	На растяжение, сжатие	10 мин
7.	Задание закры- того типа	Как называется часть машины, которую изготавливают без сборочных операций: 3) деталь; 4) подшипник качения; 3) механизм; 4) узел.	4)	1 мин.
8.		2. Предварительный, упрощенный расчет в целях определения размеров конструкции называется... 1) проектным; 2) обобщенным; 3) проверочным; 4) контрольным.	2)	2 мин.
9.		3. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали, являются... 5) компактность; 6) легкость; 7) надежность и экономичность; 8) мощность	4)	1 мин.
10.		4. Способность детали сопротивляться изменению или пластическому деформированию под действием приложенных к ней нагрузок называется... 1) твердостью; 2) прочностью; 3) износостойкостью; 4) жесткостью	4)	1 мин.
11.		5. Соединения применяют для... 1) увеличения КПД; 2) образования новых конструкций; 3) увеличения крутящего момента; 4) повышения прочности.	3)	1 мин.
12.	Задание откры- того типа	1. Схема взаимодействия фаз при сварке.	Условия работы без поломки	14 мин.
15		2. Физико-химические процессы при сварке.	Экономическим	10 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
16		3. Нагрев и плавление основного и присадочного металла	Для народного хозяйства	10 мин.
17		4. Плавление флюса с образованием шлака	Отрицательным	18 мин.
19		5. Образование шлака за счет окисления металла и раскисление металла	Трехмерное	10 мин.
ОПК-13 – Способен применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности;				
20	Задание закрытого типа	1. Какие элементы называются аустенизаторами? 9) - Mo, V; 10) - Ni, Mn, Cr; 11) - C, Ni; 12) - Ti, W	1)	2 мин.
21		2. Какие факторы учитывают расчетные методы оценки свариваемости? 1) химический состав, наличие примесей и газов, способы и режимы сварки; 2) наличие примесей и газов, режимы сварки; 3) физические свойства, способы сварки.	2)	1 мин.
22		3. Сколько основных участков можно выделить в сварном соединении? 1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.	4)	1 мин.
23		4. Сколько основных видов фазовых превращений при сварке плавлением конструкционных сталей? 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.	3)	2 мин.
24		5. На сколько групп свариваемости по степени качества делятся стали? 1) 3; 2) 4; 3) 5; 4) 6.	3)	1 мин.
25	Задание открытого типа	1. Взаимодействие металла с газом и выделение газа	Звездные	25 ин.
26		2. Взаимодействие металла со шлаком	Криволинейных	10 мин.
27		3. Кристаллизация металла	Достоинства заключаются	10 мин.
28		4. Изменения структуры в твердом металле	Соосности	10 мин.
29		5. Особенности металлургических процессов при разных видах и способах сварки	Длина окружности	10 мин.
ОПК-14 – Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения.				
13.	Задание закрытого типа	Как называется часть машины, которую изготавливают без сборочных операций: 5) деталь;	4)	1 мин.

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время вы- полнения (в минутах)
	типа	6) подшипник качения; 3) механизм; 4) узел.		
14.		2. Предварительный, упрощенный расчет в целях определения размеров конструкции называется... 1) проектным; 2) обобщенным; 3) проверочным; 4) контрольным.	2)	3 мин.
15.		3. Основными требованиями, которым должны соответствовать детали, являются... 9) компактность; 10) легкость; 11) надежность и экономичность; 12) мощность	4)	1 мин.
16.		4. Способность детали сопротивляться изменению или пластическому деформированию под действием приложенных к ней нагрузок называется... 1) твердостью; 2) прочностью; 3) износостойкостью; 4) жесткостью	4)	1 мин.
17.		5. Соединения применяют для... 1) увеличения КПД; 2) образования новых конструкций; 3) увеличения крутящего момента; 4) повышения прочности.	3)	1 мин.
18.	Задание откры- того типа	1. Схема взаимодействия фаз при сварке.	Условия работы без поломки	18 мин.
19		2. Физико-химические процессы при сварке.	Экономическим	10 мин.
20		3. Нагрев и плавление основного и присадочного металла	Для народного хозяйства	10 мин.
21		4. Плавление флюса с образованием шлака	Отрицательным	26 мин.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	10/4* /1**	40* / 10**	

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
2.	<i>Выполнение лабораторных работ</i>	10/5* /3**	50* / 30**	
Всего			90* / 40**	-
Блок бонусов				
3.	<i>Посещение занятий</i>	10/0,5	5	
4.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>	10/0,5	5	
Всего			10	-
Дополнительный блок**				
5.	<i>Экзамен</i>	1/50	50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

[Примечание: * – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Зачёт» / «Дифференцированный зачёт», ** – для дисциплины (модуля) с итоговой формой контроля «Экзамен»]

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	-5
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	-5
<i>Неготовность к занятию</i>	-10
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	-10

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	Зачтено
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено

[Примечание: если в семестре итоговой формой контроля по дисциплине (модулю) является экзамен, графа со словами «Зачтено», «Не зачтено» не приводится]

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература:

1. Горбатьюк С.М., Детали машин и основы конструирования : учеб. / Горбатьюк С.М., Иванов С.А., Кириллова Н.Л., Чиченев Н.А. - М. : МИСиС, 2014. - 377 с. - ISBN 978-5-

- 87623-754-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237545.html>
2. Дунаев П.Ф., Детали машин. Курсовое проектирование / Дунаев П.Ф., Леликов О.П. - М.: Машиностроение, 2013. - 560 с. - ISBN 978-5-94275-733-5 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book>
 3. Ерохин М.Н., Детали машин и основы конструирования / М. Н. Ерохин, С. П. Казанцев, А. В. Карп и др.; Под ред. М. Н. Ерохина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : КолосС, 2011. - 512 с. (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений) - ISBN 978-5-9532-0822-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785953208222.html>
 4. Иванов М.Н. Детали машин. М. Высшая школа, 1998. – 383с.
 5. Иосилевич Г.Б. Детали машин. М., Машиностроение, 1988.- 367с.
 6. Кудрявцев В.Н. Детали машин. Л., Машиностроение, 1980.- 464с.
 7. Чернилевский Д.В., Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов / Чернилевский Д.В. - М.: Машиностроение, 2006. - 656 с. - ISBN 5-217-03169-7 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5217031697.htm>
 8. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя, т.1,2,3. М. Машиностроение, 1994.- Т1.-816с.- Т2. – 783с. – Т3.- 732с.
 9. Детали машин. Атлас конструкций. Уч. пособие для ВТУЗов в 2ч.; Под ред. Д.Н.Решетова, М., Машиностроение, 1992.- Ч1.- 351с.- Ч2-296с.
 10. Дунаев П.Ф., Леликов О.П. Конструирование узлов и деталей машин. М.Высшая школа, 1998.- 447с.
 11. Кудрявцев В.Н. Курсовое проектирование деталей машин. Л.Машиностроение, 1984.- 400с.
 12. Подшипники качения. Справочник - каталог под ред. В.Н.Нарышкина и Р.В.Коросташевского. М., Машиностроение, 1984. – 280с.
 13. Поляков В.С., Барбаш Д.Б., Ряховский О.А. Справочник по муфтам Л.,Машиностроение, 1979. – 343с.
 14. Проектирование механических передач под ред. С.А.Чернавского, Г.А.Снесарева и др. М., Машиностроение, 1984.- 558с.
 15. Пронин Б.А. Ревков Г.А. Бесступенчатые клиноременные и фрикционные передачи (вариаторы). М., Машиностроение, 1980.-320с.
 - 16.

8.2 Дополнительная литература:

1. Биргер И.А., Шорр Б.Ф., Иосилевич Г.Б. Расчеты на прочность деталей машин. М., Машиностроение, 1993.- 639с.
2. Воробьев И.И. Ременные передачи. М., Машиностроение, 1979.-168с.
3. Гаркунов Д.Н. Триботехника. М., Машиностроение, 1989.- 327с.
4. Иванов М.Н. Волновые зубчатые передачи. М., Высшая школа, 1981.- 184с.
5. Орлов П.И. Основы конструирования. Справочно-методическое пособие. В 2-х кн. 1, 2. М., Машиностроение., 1988. – Кн1 – 580с.. – Кн 2 –542с.
6. Основы расчета и конструирования деталей и механизмов летательных аппаратов. Под ред. В.Н. Кестельмана и Г.И. Рощина, М., Машиностроение, 1989.- 455с.
7. Техническая механика (для учащихся строительных вузов и факультетов) [Электронный ресурс]: Учебник / Андреев В.И., Паушкин А.Г., Леонтьев А.Н. - Издание 2-е исправленное и дополненное. - М. : Издательство АСВ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785930938678.html>
8. Техническая механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Э. Завистовский, Л.С. Турищев - Минск : РИПО, 2015. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855034446.html>
9. Техническая механика. Сопротивление материалов (теория и практика) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.М. Бахолдин, О.М. Болтенкова, О.Ю. Давыдов, В.Г. Егоров, С.В. Улышин - Воронеж : ВГУИТ, 2013. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785894489667.html>

10. Механика материалов. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Пояркова Е.В., Подоляк Н.Я., Диньмухаметова Л.С., Гаврилов А.А. - Оренбург: ОГУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741018088.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Для проведения занятий по дисциплине имеются лекционные аудитории, оборудованные мультимедийной техникой с возможностью презентации обучающих материалов; аудитории для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью; библиотека с местами, оборудованными компьютерами, имеющими доступ к сети Интернет.

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).