

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Рабочая программа дисциплины (модуля)
ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

Направление и направленность (профиль)
15.03.06 Мехатроника и робототехника. Мехатроника и робототехника

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Основы мехатроники и робототехники» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (утв. приказом Минобрнауки России от 17.08.2020г. №1046) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Карсаков К.Б.

Утверждена на заседании кафедры инженерно-технических наук от
« ____ » _____ 20__ г. , протокол № _____

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000001095682
Владелец	Кузнецов П.А.

1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся компетенции, предусматривающей способность обосновывать, опираясь на общеинженерные знания, использование современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов.

Дисциплина направлена на формирование у обучающихся целостного представления о принципах построения, функционирования и применения мехатронных и робототехнических систем в современном производстве, а также на развитие умения аргументированно обосновывать выбор технологических решений и оборудования с учётом технических, эксплуатационных и экономических факторов.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование представлений о предмете, структуре и базовых понятиях мехатроники и робототехники, о месте мехатронных и робототехнических систем в автоматизированном производстве;
- формирование знаний об основных видах технологических процессов и современном технологическом оборудовании для их реализации, включая мехатронные модули, промышленных роботов, системы числового программного управления и автоматизированные технологические комплексы;
- изучение типовых функциональных элементов мехатронных систем: сенсорики, приводной техники, исполнительных механизмов и средств управления;
- овладение методами технико-экономического и функционального обоснования выбора технологий и оборудования для реализации конкретного технологического процесса;
- формирование умений работать с научно-технической, проектной и эксплуатационной документацией при обосновании технологических решений;
- развитие способности аргументированно представлять и защищать выбранные технические решения.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Б-МР)	ОПК-9 : Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1к : Обосновывает, опираясь на общеинженерные знания, использование современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов	РД1	Знание	Основные виды технологических процессов и современного технологического оборудования для их реализации, включая мехатронные модули, промышленных роботов, системы числового программного управления; типовую структуру, принципы построения и функционирования

					мехатронных и робототехнических систем; базовые общеинженерные закономерности (механические, электрические, информационные процессы), определяющие применимость технологий и оборудования в конкретных условиях реализации технологического процесса
			РД2	Умение	Обосновывать выбор технологий и оборудования для реализации заданного технологического процесса: выявлять требования к технологическому процессу, сопоставлять альтернативные варианты современных технологий и оборудования по функциональным, техническим, эксплуатационным и экономическим показателям и формулировать аргументированное техническое решение с опорой на общеинженерные знания
			РД3	Навык	Аргументированно обосновывать и представлять технические решения по применению современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов, в том числе с использованием технической, нормативной и каталоговой документации

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
Формирование гражданской позиции и патриотизма		
Формирование чувства гордости за достижения России	Патриотизм Созидательный труд	Активная жизненная позиция
Формирование духовно-нравственных ценностей		
Формирование ответственного отношения к труду	Созидательный труд	Дисциплинированность

Формирование научного мировоззрения и культуры мышления		
Развитие познавательного интереса и стремления к знаниям	Высокие нравственные идеалы	Внимательность к деталям
Формирование коммуникативных навыков и культуры общения		
Формирование навыков публичного выступления и презентации своих идей	Взаимопомощь и взаимоуважение	Коммуникабельность

2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники» входит в часть образовательной программы, формируемую вузом (в соответствии с учебным планом: базовая часть профессионального учебного цикла, семестр - 2), и является дисциплиной, формирующей базовые профессиональные знания по направлению подготовки 15.03.06 «Мехатроника и робототехника».

Дисциплина опирается на общеинженерные и естественно-научные знания, полученные обучающимися при освоении предшествующих дисциплин, и создаёт базу для последующего изучения профильных дисциплин профессионального цикла.

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

- знать: основы высшей математики (линейная алгебра, дифференциальное и интегральное исчисление), общей физики (механика, электричество и магнетизм) в объёме школьной программы и предшествующих дисциплин; основные понятия информатики;
- уметь: выполнять элементарные расчёты кинематических и электрических величин, работать с технической и учебной литературой, использовать средства вычислительной техники для решения инженерных задач;
- владеть: навыками применения математического аппарата при решении прикладных задач, навыками работы с персональным компьютером и офисными программами.

3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
15.03.06 Мехатроника и робототехника	ОФО	Б1.Б	2	2	37	18	18	0	1	0	35	3

4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в мехатронику и робототехнику	РД1	2	2	0	3	Тест
2	Технологические процессы и оборудование для их реализации	РД1, РД2	2	2	0	4	Тест
3	Структура и принципы построения мехатронных систем	РД1, РД2	2	2	0	4	Тест
4	Сенсорика в мехатронных и робототехнических системах	РД1, РД2	2	2	0	4	Тест
5	Приводная техника и исполнительные механизмы	РД1, РД2, РД3	2	2	0	4	Тест
6	Системы управления мехатронными и робототехническими системами	РД1, РД2	2	2	0	4	Тест
7	Промышленные роботы	РД1, РД2, РД3	2	2	0	4	Тест
8	Робототехнические и мехатронные комплексы в технологических процессах	РД1, РД2, РД3	2	2	0	4	Тест
9	Обоснование выбора технологий и оборудования	РД2, РД3	2	2	0	4	Тест
Итого по таблице			18	18	0	35	

4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

Тема 1 Введение в мехатронику и робототехнику.

Содержание темы: Предмет, цели и задачи дисциплины. Понятия «мехатроника» и «робототехника», история развития. Место мехатронных и робототехнических систем в современном автоматизированном производстве. Примеры современного технологического оборудования и обоснование целесообразности его применения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 2 Технологические процессы и оборудование для их реализации.

Содержание темы: Понятие технологического процесса, виды и классификация. Основные и вспомогательные технологические процессы. Классификация технологического оборудования: универсальное, специализированное, гибкое автоматизированное. Требования к оборудованию и критерии его выбора.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 3 Структура и принципы построения мехатронных систем.

Содержание темы: Типовая функциональная структура мехатронной системы: механическая, сенсорная, приводная и управляющая подсистемы. Понятие мехатронного модуля, его классификация и характеристики. Интеграция подсистем, особенности проектирования мехатронных систем.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 4 Сенсорика в мехатронных и робототехнических системах.

Содержание темы: Назначение и классификация датчиков. Датчики положения, перемещения, скорости, силы и момента, температуры. Внутренняя и внешняя сенсорика роботов. Выбор датчиков для технологических задач.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 5 Приводная техника и исполнительные механизмы.

Содержание темы: Типы приводов: электрические, гидравлические, пневматические. Двигатели постоянного и переменного тока, шаговые и серводвигатели. Редукторы, передачи, исполнительные механизмы. Сравнительный анализ приводов и обоснование выбора привода для конкретного применения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 6 Системы управления мехатронными и робототехническими системами.

Содержание темы: Архитектура систем управления: микроконтроллеры, программируемые логические контроллеры, промышленные компьютеры. Системы числового программного управления (ЧПУ). Основы программирования контроллеров и систем ЧПУ.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 7 Промышленные роботы.

Содержание темы: Структура, классификация и характеристики промышленных роботов. Кинематические схемы манипуляторов. Рабочая зона, грузоподъемность, точность позиционирования. Основные применения: сварка, окраска, сборка, паллетирование, обработка. Задание движения, основы программирования роботов.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 8 Робототехнические и мехатронные комплексы в технологических процессах.

Содержание темы: Роботизированные технологические комплексы (РТК), гибкие производственные системы, автоматизированные линии. Автоматизация и роботизация технологических процессов. Интеграция мехатронных систем в производство: промышленные сети и протоколы обмена данных.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

Тема 9 Обоснование выбора технологий и оборудования.

Содержание темы: Методика технического и технико-экономического обоснования выбора оборудования: формулирование требований, сопоставление альтернативных вариантов, анализ показателей (производительность, точность, надёжность, энергопотребление, стоимость). Подготовка и защита обоснованного технического решения.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: Лекция, практическая работа, СРС.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: Работа с основными и дополнительными источниками литературы.

5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы

Дисциплина осваивается в ходе лекционных и практических занятий с последующим закреплением материала в процессе самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает изучение лекционного материала и литературы, подготовку к практическим занятиям, выполнение индивидуальных заданий и подготовку итогового обоснования выбора технологий и оборудования для заданного технологического процесса.

5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Вегера, Ж. Г. Основы робототехники : учебное пособие / Ж. Г. Вегера, В. В. Слепцов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2025. — 109 с. — ISBN 978-5-7339-2533-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/498023> (дата обращения: 25.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Иванов, А. А. Основы робототехники : учебное пособие / А.А. Иванов. — 2-е изд., испр. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 223 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-012765-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1842546> (дата обращения: 31.05.2026)
3. Киселев, М. М. Робототехника в примерах и задачах : учебное пособие / М. М. Киселев. - 2-е изд., исправленное. - Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2022. - 132 с. - ISBN 978-5-91359-326-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2185099> (дата обращения: 31.05.2026)

7.2 Дополнительная литература

1. Мехатроника и робототехника : учебное пособие / И. А. Несмиянов, А. Г. Иванов, А. С. Матвеев, Н. С. Воробьева. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский государственный аграрный университет, 2024. - 88 с. - ISBN 978-5-4479-0475-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2228672> (дата обращения: 31.05.2026)

7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
2. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

Основное оборудование:

- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Принтер HP LaserJet P1018
- Принтер HP LaserJet P1505
- Шкаф настенный 19", 6U, 312x600x400, со стеклянной дверью

Программное обеспечение:

- Adobe Acrobat X Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2019 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Фонд оценочных средств
для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ

Направление и направленность (профиль)
15.03.06 Мехатроника и робототехника. Мехатроника и робототехника

Год набора на ОПОП
2024

Форма обучения
очная

Владивосток 2026

1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
15.03.06 «Мехатроника и робототехника» (Б-МР)	ОПК-9 : Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1к : Обосновывает, опираясь на общие инженерные знания, использование современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

Компетенция ОПК-9 «Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование»

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-9.1к : Обосновывает, опираясь на общие инженерные знания, использование современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов	РД 1	Знание	Основные виды технологических процессов и современного технологического оборудования для их реализации, включая мехатронные модули, промышленные роботы, системы числового программного управления; типовую структуру, принципы построения и функционирования мехатронных и робототехнических систем; базовые общеинженерные закономерности (механические, электрические, информационные процессы), определяющие применимость технологий и оборудования в конкретных условиях реализации технологического процесса	Обучающийся формулирует о пределения и классификации технологических процессов и оборудования, описывает состав и принцип действия типовых мехатронных и робототехнических систем, указывает характеристики, определяющие выбор оборудования для заданного технологического процесса
	РД 2	Умение	Обосновывать выбор технологий и оборудования для реализации заданного технологического процесса: выявлять требования к технологическому процессу, сопоставлять альтернативные варианты современных технологий и оборудования по функциональным, техническим, эксплуатационным	Обучающийся по исходным данным технологического процесса выделяет требования и ограничения, приводит не менее двух сопоставляемых вариантов технологий (оборудования), проводит их сравнение по заданным критериям и формулирует обоснованный вывод о выборе варианта

			и экономическим показателям и формулировать аргументированное техническое решение с опорой на общепрофессиональные знания	
	РД 3	Навык	Аргументированно обосновывать и представлять технические решения по применению современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов, в том числе с использованием технической, нормативной и каталоговой документации	Обучающийся самостоятельно подбирает документацию по оборудованию (технические паспорта, каталоги, стандарты), оформляет обоснование выбранного решения в виде связного технического текста и устного доклада, корректно отвечает на уточняющие вопросы по существу обоснования

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения		Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения				
РД1	Знание : Основные виды технологических процессов и современного технологического оборудования для их реализации, включая мехатронные модули, промышленных роботов, системы числового программного управления; типовую структуру, принципы построения и функционирования мехатронных и робототехнических систем; базовые общепрофессиональные закономерности (механические, электрические, информационные процессы), определяющие применимость технологий и оборудования в конкретных условиях реализации и технологического процесса	1.1. Введение в мехатронику и робототехнику	Тест	Зачет в письменной форме
		1.2. Технологические процессы и оборудование для их реализации	Тест	Зачет в письменной форме
		1.3. Структура и принципы построения мехатронных систем	Тест	Зачет в письменной форме
		1.4. Сенсорика в мехатронных и робототехнических системах	Тест	Зачет в письменной форме
		1.5. Приводная техника и исполнительные механизмы	Тест	Зачет в письменной форме
		1.6. Системы управления мехатронными и робототехническими системами	Тест	Зачет в письменной форме
		1.7. Промышленные роботы	Тест	Зачет в письменной форме
		1.8. Робототехнические и мехатронные комплексы в технологических процессах	Тест	Зачет в письменной форме
РД2	Умение : Обосновывать выбор технологий и оборудования для реализации	1.2. Технологические процессы и оборудование для их реализации	Тест	Зачет в письменной форме

	ии заданного технологического процесса: выявлять требования к технологическому процессу, составлять альтернативные варианты современных технологий и оборудования по функциональным, техническим, эксплуатационным и экономическим показателям и формулировать аргументированное техническое решение с опорой на общеинженерные знания	1.3. Структура и принципы построения мехатронных систем	Тест	Зачет в письменной форме
		1.4. Сенсорика в мехатронных и робототехнических системах	Тест	Зачет в письменной форме
		1.5. Приводная техника и исполнительные механизмы	Тест	Зачет в письменной форме
		1.6. Системы управления мехатронными и робототехническими системами	Тест	Зачет в письменной форме
		1.7. Промышленные роботы	Тест	Зачет в письменной форме
		1.8. Робототехнические и мехатронные комплексы в технологических процессах	Тест	Зачет в письменной форме
		1.9. Обоснование выбора технологий и оборудования	Тест	Зачет в письменной форме
РДЗ	Навык : Аргументированно обосновывать и представлять технические решения по применению современных технологий и оборудования для реализации технологических процессов, в том числе с использованием технической, нормативной и каталоговой документации	1.5. Приводная техника и исполнительные механизмы	Тест	Зачет в письменной форме
		1.7. Промышленные роботы	Тест	Зачет в письменной форме
		1.8. Робототехнические и мехатронные комплексы в технологических процессах	Тест	Зачет в письменной форме
		1.9. Обоснование выбора технологий и оборудования	Тест	Зачет в письменной форме

4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Средство оценивания	Баллы
Тест	80
Зачет в письменной форме	20
Итого	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, пред

		усмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

5 Примерные оценочные средства

5.1 Итоговый тест

Тема 1. Введение в мехатронику и робототехнику

1. Термин «мехатроника» объединяет: а) механику и электронику; б) метафизику и хронику; в) металловедение и электронику; г) механику и химию.

2. Робототехника как область науки и техники изучает: а) только автоматические станки; б) робототехнические системы, предназначенные для автоматизации процессов в промышленности и других сферах; в) исключительно космическую технику; г) только программное обеспечение.

3. Основными задачами мехатроники являются: а) разработка и создание новых машин и устройств с интеллектуальным управлением движением и поведением, обладающих качественно новыми функциональными возможностями; б) изучение поведения человека в коллективе; в) только создание чисто механических устройств; г) исключительно теоретическое моделирование без практического применения.

4. Первые программируемые промышленные роботы появились: а) в конце XIX века; б) в середине XX века (1960-е годы); в) в начале XXI века; г) в Древней Греции.

5. К предпосылкам возникновения мехатроники относятся: а) развитие микроэлектроники и вычислительной техники; б) достижения в области электропривода и механики; в) открытие законов небесной механики; г) развитие социально-гуманитарных наук.

6. Мехатронные системы применяются: а) в станкостроении и робототехнике; б) в автомобильной промышленности; в) только в хирургии; г) в космической и авиационной технике.

7. Отличие робототехнического комплекса от универсального станка: а) робототехнический комплекс способен выполнять разнообразные операции с перепрограммированием; б) робототехнический комплекс всегда дешевле; в) универсальный станок не требует электропитания; г) отличий нет.

8. Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники» изучает: а) принципы построения и функционирования мехатронных и робототехнических систем; б) методы их применения в технологических процессах; в) только теорию вероятностей; г) только экономические аспекты.

Тема 2. Технологические процессы и оборудование

1. Технологический процесс — это: а) совокупность операций, изменяющих состояние объекта производства или придающих ему новые свойства;

б) случайный набор действий; в) исключительно процесс сборки; г) процесс проектирования документации.

2. К основным этапам производственного процесса относятся: а) подготовка производства; б) изготовление продукции; в) реализация продукции; г) утилизация отходов.

3. Технологический процесс механической обработки включает: а) точение; б) фрезерование; в) шлифование; г) маркетинговый анализ.

4. Технологический процесс сборки предполагает: а) соединение деталей в узлы и изделия; б) обработку заготовки резанием; в) термическую обработку заготовки; г) получение заготовки литьём.

5. Классификация технологического оборудования включает: а) универсальное оборудование; б) специализированное оборудование; в) автоматизированное оборудование; г) только ручной инструмент.

6. Универсальное оборудование отличается: а) возможностью выполнять широкую номенклатуру операций; б) высокой производительностью при крупносерийном производстве; в) низкой стоимостью переналадки; г) возможностью работать только на одной операции.

7. Специализированное оборудование предназначено: а) для выполнения одной или узкого круга операций; б) для любых видов обработки; в) исключительно для ручных операций; г) для транспортировки сырья.

8. Требования, предъявляемые к технологическому оборудованию: а) производительность; б) точность; в) надёжность и долговечность; г) цвет корпуса оборудования.

9. Критериями выбора оборудования являются: а) соответствие требованиям технологического процесса; б) стоимость приобретения и эксплуатации; в) популярность бренда; г) наличие сервисной поддержки.

Тема 3. Структура и принципы построения мехатронных систем

1. Типовая функциональная структура мехатронной системы включает: а) механическую подсистему; б) сенсорную (информационную) подсистему; в) исполнительную (приводную) подсистему; г) подсистему маркетинга.

2. Мехатронный модуль — это: а) модуль, интегрирующий механические, электронные и информационные компоненты в едином корпусе; б) отдельно стоящий компьютер; в) тип редуктора; г) вид датчика.

3. Отличие мехатронной системы от традиционной автоматической системы: а) глубокая интеграция механических, электронных и программных элементов; б) наличие интеллектуальных функций (адаптация, самодиагностика); в) отсутствие электроники; г) отсутствие механической части.

4. Классификация мехатронных модулей включает: а) датчиковые модули; б) исполнительные модули; в) управляющие модули; г) модули свободного полёта.

5. Интеллектуальные функции мехатронных систем: а) адаптация к изменяющимся условиям работы; б) самодиагностика и самоконтроль; в) самообучение; г) эстетический дизайн.

6. На какие подсистемы подразделяется мехатронная система: а) механическую; б) сенсорную; в) исполнительную; г) все перечисленные.

7. Какая подсистема мехатронной системы отвечает за преобразование информации о состоянии объекта в электрические сигналы: а) исполнительная; б) сенсорная; в) механическая; г) программная.

8. Какая подсистема мехатронной системы отвечает за физическое выполнение заданного движения: а) сенсорная; б) управляющая; в) исполнительная; г) информационная.

9. Интеграция подсистем мехатронной системы означает: а) физическое объединение компонентов и программную согласованность их работы; б) простое механическое соединение деталей без взаимодействия; в) полную изоляцию подсистем друг от друга; г) отсутствие обмена информацией.

Тема 4. Сенсорика в мехатронных и робототехнических системах

1. Датчик — это устройство: а) преобразующее физическую величину в сигнал, удобный для обработки и передачи; б) усиливающее только механическую мощность; в) исключаящее обратную связь; г) не требующее питания.

2. Датчики положения подразделяются на: а) датчики углового положения (энкодеры); б) датчики линейного перемещения; в) датчики скорости движения; г) датчики вкуса.

3. Инкрементальный энкодер выдаёт: а) последовательность импульсов, пропорциональную перемещению; б) аналоговое напряжение; в) только логический ноль; г) звуковой сигнал.

4. Абсолютный энкодер отличается от инкрементального тем, что: а) выдаёт уникальный код для каждого положения вала; б) сохраняет информацию о положении при отключении питания; в) не требует питания; г) не имеет цифрового выхода.

5. Тензодатчик используется для измерения: а) силы и деформации; б) температуры; в) цвета объекта; г) влажности.

6. Для измерения угла поворота вала робота применяется: а) энкодер; б) гироскоп; в) газоанализатор; г) весы.

7. К внешней сенсорике робота относятся датчики: а) распознавания объектов; б) измерения расстояния до препятствия; в) контроля положения вала двигателя; г) измерения тока в обмотках двигателя.

8. К внутренней сенсорике робота относятся: а) датчики угловых перемещений звеньев манипулятора; б) датчики скорости вращения приводов; в) датчики температурного состояния приводов; г) камеры внешнего наблюдения.

9. При выборе датчика для конкретной задачи учитываются: а) диапазон измеряемых величин; б) точность и разрешающая способность; в) быстродействие и условия эксплуатации; г) цвет корпуса датчика.

Тема 5. Приводная техника и исполнительные механизмы

1. Привод мехатронной системы выполняет функцию: а) преобразования энергии управляющего сигнала в механическое движение исполнительного органа; б) только измерения параметров; в) только индикации состояния; г) охлаждения системы.

2. К основным типам приводов относятся: а) электрические; б) гидравлические; в) пневматические; г) гравитационные.

3. Преимуществом электрического привода является: а) высокая управляемость и точность; б) широкое применение в современных мехатронных системах; в) малые массогабаритные показатели при высокой мощности; г) невозможность перегрева.

4. Гидравлический привод применяют там, где требуется: а) большие усилия и мощность при малых габаритах; б) минимальная стоимость; в) абсолютно чистая рабочая среда; г) малое давление в магистралях.

5. Пневматический привод характеризуется: а) простотой конструкции и низкой стоимостью; б) использованием сжатого воздуха; в) высокой точностью позиционирования без дополнительных средств; г) невозможностью применения в промышленности.

6. Шаговый двигатель отличается: а) дискретным перемещением ротора на фиксированный угол; б) возможностью работы без датчика обратной связи в

разомкнутой системе; в) непрерывным вращением без остановки; г) отсутствием электрических обмоток.

7. Сервопривод — это привод: а) с обратной связью по положению, скорости или моменту; б) без обратной связи; в) работающий только от гидравлики; г) применяемый только в бытовой технике.

8. Редуктор в приводной системе служит для: а) согласования частоты вращения двигателя и исполнительного механизма; б) увеличения крутящего момента на выходе; в) прямого преобразования электричества в движение; г) фильтрации воздуха.

9. Для точного позиционирования манипулятора робота обычно выбирают: а) сервопривод с энкодером; б) асинхронный двигатель без обратной связи; в) паровой двигатель; г) шаговый двигатель в разомкнутой системе без контроля.

Тема 6. Системы управления

1. Архитектура системы управления мехатронной системы включает уровни: а) исполнительный (приводной); б) тактический (координация движения); в) стратегический (управление задачей); г) коммерческий.

2. Микроконтроллер отличается от микропроцессора: а) наличием встроенной памяти и периферии на одном кристалле; б) отсутствием вычислительных возможностей; в) невозможностью подключения датчиков; г) большим энергопотреблением.

3. Программируемый логический контроллер (ПЛК) применяется: а) в промышленной автоматизации для управления технологическими процессами; б) для работы в экстремальных условиях (вибрации, пыль, температура); в) только в бытовых приборах; г) вместо промышленных роботов.

4. Система числового программного управления (ЧПУ) обеспечивает: а) управление исполнительными механизмами станка по программе, заданной в цифровой форме; б) ручное управление станком без программы; в) управление только скоростью вращения шпинделя; г) автоматическое переключение станка в режим простоя.

5. Промышленный компьютер отличается от бытового: а) повышенной надёжностью и защитой от промышленных условий; б) возможностью круглосуточной работы; в) наличием развёрнутого программного обеспечения для управления процессами; г) меньшей стоимостью.

6. Программирование ПЛК чаще всего выполняется с использованием: а) лестничных логических схем (LD); б) функциональных блоков (FBD); в) структурированного текста (ST); г) графических редакторов иллюстраций.

7. Системы ЧПУ классифицируются по: а) числу управляемых координат; б) способу управления (позиционные, контурные); в) наличию обратной связи (разомкнутые, замкнутые); г) цвету панели оператора.

8. Замкнутая система управления отличается от разомкнутой: а) наличием обратной связи по состоянию объекта; б) отсутствием управляющего воздействия; в) невозможностью коррекции ошибок; г) отсутствием датчиков.

9. Открытые архитектуры систем управления обеспечивают: а) возможность программной интеграции сторонних модулей и расширения функциональности; б) применение стандартных интерфейсов и протоколов; в) полную закрытость и невозможность модификации; г) работу только с одним производителем оборудования.

Тема 7. Промышленные роботы

1. Промышленный робот — это: а) перепрограммируемый автоматический манипулятор; б) устройство, осуществляющее перемещение и

выполнение операций по программе; в) только стационарное оборудование без движения; г) исключительно человекоподобная машина.

2. По назначению промышленные роботы подразделяются на: а) сварочные; б) окрасочные; в) сборочные; г) садовые.

3. Грузоподъёмность промышленного робота определяет: а) максимальную массу объекта, которую робот может перемещать с заданными характеристиками; б) массу самого робота; в) скорость перемещения; г) количество осей.

4. Число степеней подвижности манипулятора определяет: а) число независимых координат, задающих положение и ориентацию рабочего органа; б) количество программ; в) число операторов; г) рабочую температуру.

5. Рабочая зона робота — это: а) пространство, в котором может находиться рабочий орган при выполнении операций; б) площадь всего цеха; в) объём склада; г) зона обслуживания оператора.

6. Точность позиционирования характеризует: а) повторяемость положения рабочего органа при многократном выходе в заданную точку; б) скорость перемещения; в) массу груза; г) длину кабелей.

7. Кинематическая схема робота с последовательным соединением звеньев называется: а) последовательной (цепной); б) параллельной; в) смешанной; г) комбинированной.

8. Роботы-манипуляторы применяются в технологических процессах: а) сварки; б) паллетирования и упаковки; в) сборки; г) административного управления предприятием.

9. Программирование промышленного робота может осуществляться: а) методом обучения (по точкам с пульта); б) офлайн-программированием в специализированных средах; в) только с помощью механических кулачков; г) только вручную с помощью переключателей.

Тема 8. Робототехнические и мехатронные комплексы в технологических процессах

1. Роботизированный технологический комплекс (РТК) — это: а) совокупность промышленных роботов и технологического оборудования, объединённых в единый комплекс для выполнения заданных операций; б) один отдельный робот; в) участок ручного труда; г) склад готовой продукции.

2. Автоматизированная линия отличается от РТК: а) большим числом единиц оборудования и жёсткой связью операций; б) меньшей стоимостью; в) отсутствием автоматизации; г) наличием только ручных операций.

3. Гибкая производственная система (ГПС) отличается: а) возможностью быстрой переналадки на выпуск различных изделий; б) применением универсального оборудования с числовым программным управлением; в) жёсткой привязкой к выпуску одного вида продукции; г) отсутствием автоматизации.

4. Автоматизация технологического процесса преследует цели: а) повышение производительности; б) повышение стабильности качества продукции; в) снижение влияния человеческого фактора на опасных и вредных работах; г) полная остановка производства.

5. Роботизация технологического процесса целесообразна, если: а) процесс характеризуется монотонными повторяющимися операциями; б) требуется высокая стабильность и повторяемость операций; в) условия работы опасны или вредны для человека; г) производство выпускает единичные изделия произвольной формы без повторяемости.

6. Интеграция робота в существующее производство требует: а) согласования ритмов работы робота и смежного оборудования; б) разработки интерфейсов и средств взаимодействия (захваты, датчики); в) полного демонтажа

всего производственного оборудования; г) отказа от действующей системы управления производством.

7. Промышленные сети и протоколы обмена данными обеспечивают: а) обмен информацией между контроллерами, роботами и станками; б) управление и мониторинг технологических комплексов в реальном времени; в) передачу только звуковой информации; г) исключительно архивирование документов.

8. Задачей автоматизации контроля качества в мехатронных комплексах является: а) встроенный контроль параметров технологического процесса; б) корректировка режимов обработки на основе обратной связи; в) исключение контроля качества; г) ручной визуальный контроль только на выходе.

9. Этапами внедрения роботизированного комплекса в производство являются: а) анализ технологического процесса и выбор операций для роботизации; б) проектирование и интеграция РТК; в) опытно-промышленная эксплуатация и наладка; г) исключение персонала из обслуживания.

Тема 9. Обоснование выбора технологий и оборудования

1. Обоснование выбора оборудования начинается с: а) формулирования требований к технологическому процессу; б) покупки самого дорогого оборудования; в) выбора оборудования по названию бренда; г) выбора случайного поставщика.

2. Техническое обоснование выбора оборудования включает анализ: а) соответствия оборудования требованиям технологического процесса; б) точности, производительности, надёжности; в) эстетических характеристик оборудования; г) цвета защитной окраски.

3. Технико-экономическое обоснование предполагает: а) сравнение стоимости приобретения, эксплуатации и обслуживания вариантов; б) оценку срока окупаемости; в) расчёт затрат на внедрение и обучение персонала; г) учёт только эмоциональных предпочтений руководителя.

4. К показателям, по которым сопоставляют варианты оборудования, относятся: а) производительность; б) энергоэффективность; в) стоимость жизненного цикла; г) цвет логотипа производителя.

5. Источниками информации при обосновании выбора оборудования являются: а) технические паспорта и каталоги оборудования; б) нормативная документация и стандарты; в) маркетинговые материалы с субъективными обещаниями; г) экспертные заключения и опыт эксплуатации на аналогичных производствах.

6. Нормативная документация при обосновании выбора оборудования используется для: а) установления требований безопасности и охраны труда; б) определения требований к точности и качеству продукции; в) установления требований к сертификации оборудования; г) исключительно для оформления пакета документов.

7. При обосновании выбора альтернативных вариантов оборудования сначала следует: а) сформулировать критерии сравнения; б) сравнить варианты по критериям; в) сделать вывод о выборе варианта; г) оформить договор поставки.

8. Если два варианта оборудования дают одинаковый технический эффект, но различаются по стоимости, следует: а) проанализировать дополнительные факторы (сервис, надёжность, срок службы) и принять решение по совокупности показателей; б) выбрать более дешёвый вариант без анализа; в) выбрать более дорогой вариант без анализа; г) отложить решение на неопределённый срок.

9. Завершающим этапом обоснования выбора оборудования является: а) формулирование и представление обоснованного вывода с аргументацией; б)

уничтожение всей документации; в) покупка оборудования без анализа; г) переход к следующему этапу без решения.

Краткие методические указания

В каждом вопросе необходимо выбрать один или несколько правильных вариантов ответа.

Шкала оценки

Каждый правильный ответ в тесте равен одному баллу в БРС.

5.2 Вопросы к зачету (письменная форма)

Базовый уровень:

1. Что объединяет термин «мехатроника»?
2. Дайте определение робототехники как области науки и техники.
3. Перечислите основные этапы производственного (технологического) процесса.
4. Приведите три примера операций механической обработки.
5. Дайте определение технологического процесса.
6. На какие виды подразделяется технологическое оборудование по степени специализации?
7. Перечислите четыре требования, предъявляемые к технологическому оборудованию.
8. Назовите четыре подсистемы типовой функциональной структуры мехатронной системы.
9. Дайте определение мехатронного модуля.
10. В чём состоит отличие мехатронной системы от традиционной автоматической системы?
11. Что такое датчик? Его назначение в мехатронной системе.
12. Чем абсолютный энкодер отличается от инкрементального?
13. Для измерения каких величин применяется тензодатчик?
14. Что относится к внешней сенсорике робота? Приведите два примера.
15. Какова основная функция привода в мехатронной системе?
16. Назовите три основных типа приводов.
17. В чём принципиальное отличие шагового двигателя от серводвигателя?
18. Для чего в приводе применяется редуктор?

Повышенный уровень:

1. Чем ЧПУ отличается от ручного управления станком?
2. Назовите три способа программирования ПЛК (языки МЭК 61131-3).
3. Чем замкнутая система управления отличается от разомкнутой?
4. Дайте определение промышленного робота.
5. Что характеризуют грузоподъёмность, рабочая зона и точность позиционирования робота?
6. Назовите два способа программирования промышленного робота.
7. Дайте определение роботизированного технологического комплекса (РТК).
8. Чем гибкая производственная система отличается от автоматизированной линии?
9. В каких случаях роботизация технологического процесса целесообразна? Приведите три условия.
10. С чего начинается обоснование выбора оборудования и какие документы служат источниками информации?
11. Перечислите пять показателей, по которым сопоставляют альтернативные варианты оборудования.

12. Опишите последовательность действий при обосновании выбора оборудования для заданного технологического процесса.

Краткие методические указания

Ответы даются письменно. Вопрос базового уровня допускает ответ в виде определения, перечня или краткой формулировки (2–3 предложения); вопрос повышенного уровня требует развёрнутого ответа с элементами обоснования (4–6 предложений). Пользоваться лекциями, литературой и электронными устройствами запрещается. Ответы должны быть сформулированы самостоятельно.

Шкала оценки

Оценка	Баллы	Характеристика
отлично	18-20	даны полные и верные ответы на оба вопроса: базовый вопрос раскрыт полностью, на повышенный дан развёрнутый ответ с обоснованием; фактические ошибки отсутствуют; студент демонстрирует владение терминологией и логику обоснования технических решений.
хорошо	15-17	даны верные ответы на оба вопроса, однако в ответе на повышенный уровень обоснование приведено неполно (отсутствует один из существенных аргументов или показателей сравнения); допускаются отдельные неточности в терминологии, не искажающие сути.
удовлетворительно	12-14	базовый вопрос раскрыт верно, но поверхностно; на повышенный вопрос дан ответ с существенными пробелами (указаны не более половины требуемых позиций, обоснование отсутствует либо содержит фактические ошибки).
неудовлетворительно	11 и менее	дан неверный или фрагментарный ответ на базовый вопрос, повышенный вопрос не раскрыт; либо выявлено использование запрещённых материалов и дословное воспроизведение чужого текста.