МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР и МД
_____Сенченко П.В.
«11» _____12_____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

РАЗРАБОТКА РОБОТОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ И СИСТЕМ

Уровень образования: **высшее образование - магистратура**
Направление подготовки / специальность: **15.04.06 Мехатроника и робототехника**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление разработками робототехнических комплексов**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **управления инновациями (УИ)**
Курс: **1**
Семестр: **1**
Учебный план набора 2025 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	1 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	18	18	часов
Практические занятия	36	36	часов
в т.ч. в форме практической подготовки	24	24	часов
Курсовой проект	18	18	часов
Самостоятельная работа	108	108	часов
Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	216	216	часов
	6	6	з.е.

Формы промежуточной аттестации	Семестр
Экзамен	1
Курсовой проект	1

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР и МД
Дата подписания: 11.12.2024
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 81962

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Формирование у студентов знаний о методах и средствах управления разработкой робототехнических систем (РТС), основанных на CASE-технологиях, а также формирование навыков их самостоятельного применения при управлении разработкой РТС.

1.2. Задачи дисциплины

1. Сформировать целостное представление об основных моделях, методах и средствах управления разработкой робототехнических комплексов и систем.
2. Овладеть практическими навыками в использовании технологий управления разработкой РТС.
3. Сформировать навыки решения задач анализа, управления требованиями и конфигурациями, тестирования, выполнением проекта и документирования РТС, в том числе с применением современных программных продуктов автоматизированного проектирования и средств коллективной разработки.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль профессиональной подготовки (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.01.01.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		

Согласована на портале № 81962

ПК-5. способностью к подготовке технического задания на проектирование мехатронных и робототехнических систем их подсистем и отдельных устройств с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники, а также новых устройств и подсистем	ПК-5.1. Знает требования ГОСТ, предъявляемые к структуре и содержанию технического задания	Знает требования ГОСТ, предъявляемые к структуре и содержанию технического задания по проектированию мехатронных и робототехнических систем
	ПК-5.2. Умеет выявлять стейкхолдеров, собирать и обрабатывать их требования для составления технического задания	Умеет выявлять стейходдеров для составления жизненного цикла проекта по разработке межатронных и робототехнических систем
	ПК-5.3. Владеет навыками согласования технического задания с участниками процесса разработки	Владеет навыками согласования технического задания по разработке робототехнических комплексов и систем с заказчиком

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		1 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	72	72
Лекционные занятия	18	18
Практические занятия	36	36
Курсовой проект	18	18
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	108	108
Выполнение практического задания	36	36
Подготовка к тестированию	36	36
Написание отчета по курсовому проекту	36	36
Подготовка и сдача экзамена	36	36
Общая трудоемкость (в часах)	216	216
Общая трудоемкость (в з.е.)	6	6

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Курс. пр.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1 семестр						

Согласована на портале № 81962

1 Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем	4	8	18	27	57	ПК-5
2 Руководство проектами разработки робототехнических комплексов	6	10		27	43	ПК-5
3 Проектирование робототехнических комплексов	4	11		27	42	ПК-5
4 Испытания робототехнических комплексов и систем	4	7		27	38	ПК-5
Итого за семестр	18	36	18	108	180	
Итого	18	36	18	108	180	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.
Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем	Этапы жизненного цикла робототехнических систем. Инициация проекта разработки. Выявление заинтересованных лиц. Анализ требований к робототехнической системе. Техническое задание на создание робототехнического комплекса.	4	ПК-5
	Итого	4	
2 Руководство проектами разработки робототехнических комплексов	Постановка целей проекта и формирование этапов. Проектные роли. Декомпозиция задачи.Управление сроками разработки и ресурсами проекта. Управление конфигурацией проекта. Управление рисками при разработке робототехнических проектов. Документальное сопровождение проекта	6	ПК-5
	Итого	6	
3 Проектирование робототехнических комплексов	Системный подход к проектированию робототехнических комплексов. Инжиниринг как вид деятельности. Способы моделирования робототехнических комплексов. Функциональные и структурные модели. Математические модели робототехнических комплексов и систем. Средства автоматизированного проектирования и разработки.	4	ПК-5
	Итого	4	

Согласована на портале № 81962

4 Испытания робототехнических комплексов и систем	Виды испытаний. Методы испытаний робототехнических систем. Программа и методика испытаний робототехнических комплексов. Протоколы испытаний. Акт о проведении испытаний. Опытная эксплуатация робототехнических систем.	4	ПК-5
	Итого	4	
Итого за семестр		18	
Итого		18	

5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3.

Таблица 5.3. – Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр			
1 Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем	Этапы жизненного цикла робототехнических систем. Инициация проекта разработки. Выявление заинтересованных лиц.	4	ПК-5
	Анализ требований к робототехнической системе. Техническое задание на создание робототехнического комплекса.	4	ПК-5
	Итого	8	
2 Руководство проектами разработки робототехнических комплексов	Декомпозиция задачи, календарное планирование проекта	4	ПК-5
	Технико-экономическое обоснование проекта	4	ПК-5
	Разработка устава проекта	2	ПК-5
	Итого	10	
3 Проектирование робототехнических комплексов	Функциональное моделирование робототехнической системы	3	ПК-5
	Структурное моделирование робототехнической системы	4	ПК-5
	Математическое и численное моделирование робототехнической системы	4	ПК-5
	Итого	11	
4 Испытания робототехнических комплексов и систем	Разработка программы и методики испытаний	3	ПК-5
	Проведение испытаний робототехнической системы	4	ПК-5
	Итого	7	
Итого за семестр		36	
Итого		36	

5.4. Лабораторные занятия

Согласована на портале № 81962

Не предусмотрено учебным планом

5.5. Курсовой проект

Содержание, трудоемкость контактной аудиторной работы и формируемые компетенции в рамках выполнения курсового проекта представлены в таблице 5.5.

Таблица 5.5 – Содержание контактной аудиторной работы и ее трудоемкость

Содержание контактной аудиторной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
1 семестр		
1. Выбор темы. Постановка цели, задач. Обсуждение общего плана курсовой работы и этапов написания. 2. Обсуждение технического задания на курсовой проект. 3. Проверка и обсуждение жизненого цикла проекта. 4. Проверка и обсуждения плана -графика выполнения работ 5. Проверка и обсуждения методики испытаний. 4. Проверка и обсуждения акта и протокола испытаний.. 5. Просмотр презентации, подготовка к защите перед комиссией.	18	ПК-5
Итого за семестр	18	
Итого	18	

Примерная тематика курсовых проектов:

1. Робот-манипулятор по идентификации (различению) расположенных на сцене объектов и перемещению их в заданную область.
2. Робот, перемещающийся по безграничной сцене из заданной точки А в точку Б с требованием огибания препятствий.
3. Робот, перемещающийся по ограниченной сцене из заданной точки А в точку Б с требованием не выхода за границы сцены.
4. Робот-манипулятор по сортировке предметов различной формы по цветам, размещение объектов в заданных зонах сцены.
5. Робот, перемещающийся с задачей следования за заданным перемещающимся объектом на заданном расстоянии по ограниченной сцене.
6. Робот, перемещающийся по траектории, отмеченной на сцене цветовой полосой. Рекомендованные темы должны быть конкретизированы для каждого

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1 семестр				

Согласована на портале № 81962

1 Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем	Выполнение практического задания	9	ПК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	9	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по курсовому проекту	9	ПК-5	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Итого	27		
2 Руководство проектами разработки робототехнических комплексов	Выполнение практического задания	9	ПК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	9	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по курсовому проекту	9	ПК-5	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Итого	27		
3 Проектирование робототехнических комплексов	Выполнение практического задания	9	ПК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	9	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по курсовому проекту	9	ПК-5	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Итого	27		
4 Испытания робототехнических комплексов и систем	Выполнение практического задания	9	ПК-5	Практическое задание
	Подготовка к тестированию	9	ПК-5	Тестирование
	Написание отчета по курсовому проекту	9	ПК-5	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту
	Итого	27		
Итого за семестр		108		
	Подготовка и сдача экзамена	36		Экзамен
Итого		144		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов

Согласована на портале № 81962

занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности				Формы контроля
	Лек. зан.	Прак. зан.	Курс. пр.	Сам. раб.	
ПК-5	+	+	+	+	Курсовой проект, Отчет по курсовому проекту, Практическое задание, Тестирование, Экзамен

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Практическое задание	12	14	14	40
Тестирование	10	10	10	30
Экзамен				30
Итого максимум за период	22	24	24	100
Нарастающим итогом	22	46	70	100

Балльные оценки для курсового проекта представлены в таблице 6.1.1.

Таблица 6.1.1 – Балльные оценки для курсового проекта

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
1 семестр				
Отчет по курсовому проекту	40	40	20	100
Итого максимум за период	40	40	20	100
Нарастающим итогом	40	80	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Согласована на портале № 81962

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Мехатроника. Инженерный подход : учебное пособие для вузов / А. Н. Веригин, Н. А. Незамаев, А. Г. Ишутин [и др.] ; под редакцией А. Н. Веригин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 644 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/439847.

2. Сырямкин, В. И. Информационные устройства и системы в робототехнике и мехатронике / В. И. Сырямкин. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 532 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://reader.lanbook.com/book/390632.

7.2. Дополнительная литература

1. Рачков М.Ю. Технические средства автоматизации : учебник для вузов / М.Ю.Рачков.- 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 182 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/491648.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Разработка робототехнических комплексов и систем: Методические указания для проведения практических занятий / А. И. Солдатов - 2022. 6 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9681.

2. Разработка робототехнических комплексов и систем: Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы / А. И. Солдатов - 2022. 9 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/9688.

3. Разработка робототехнических комплексов и систем: Методические указания по выполнению курсового проекта для студентов и магистрантов, обучающихся по техническим направлениям подготовки / М. Е. Антипин - 2024. 21 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/11087.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Согласована на портале № 81962

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория управления проектами: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проекционный экран Projecta;
- Стенд передвижной с магнитно-маркерной доской;
- Акустическая система KEF-Q35;
- Веб-камера Logitech;
- Кондиционер настенного типа Panasonic CS/CU-A12C;
- Панель интерактивная Gaokeview GK-880T/75S - 1 шт.
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для курсового проекта

Лаборатория управления проектами: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 414 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Проекционный экран Projecta;
- Стенд передвижной с магнитно-маркерной доской;
- Акустическая система KEF-Q35;
- Веб-камера Logitech;
- Кондиционер настенного типа Panasonic CS/CU-A12C;
- Панель интерактивная Gaokeview GK-880T/75S - 1 шт.
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro;

Согласована на портале № 81962

8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 101 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 107 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 130 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)

Согласована на портале № 81962

1 Жизненный цикл проекта разработки мехатронных и робототехнических систем	ПК-5	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
2 Руководство проектами разработки робототехнических комплексов	ПК-5	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
3 Проектирование робототехнических комплексов	ПК-5	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов
4 Испытания робототехнических комплексов и систем	ПК-5	Отчет по курсовому проекту	Примерный перечень тематик курсовых проектов
		Практическое задание	Темы практических заданий
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Экзамен	Перечень экзаменационных вопросов

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков

Согласована на портале № 81962

3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков
5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Что такое «Техническое задание»?
   1) Исходный документ на проектирование технического объекта.
   2) Перечень технических характеристик объекта.
   3) Показатели качества и технико-экономические требования.
   4) Задание на выполнение работ.
2. Каковы причины появления проектов?
   1) Избыточные ресурсы.
   2) Получение кредита.
   3) Покупка лицензии.

Согласована на портале № 81962

4) Экономический кризис.

3. Какие части обычно включают «Технические требования»?
   1) Ограничения, накладываемые на разработку и Требуемая функциональность.
   2) Требуемая функциональность и стоимость.
   3) Сроки выполнения, стоимость и требуемая функциональность.
   4) Качество выполнения работ, стоимость и сроки выполнения работ
4. Какой этап из предложенного списка относится к этапу планирования проекта?
   1) Построение диаграмм и графиков.
   2) Составление технического задания.
   3) Поиск комплектующих.
   4) Поиск оборудования.
5. Как называется одна из нескольких стадия жизненного цикла проекта?
   1) Инициация.
   2) Начало.
   3) Окончание.
   4) Производство.
6. Определите проектные ограничения?
   1) Ресурсы разработчика.
   2) Наличие патента у Исполнителя.
   3) Минимальное количество работников.
   4) Максимальное количество работников.
7. Кто из предложенного списка относится к категории «Заинтересованных лиц проекта»?
   1) Непрямые пользователи.
   2) Органы власти.
   3) Конкуренты.
   4) Продавцы оборудования.
8. Какое определение термина «Заинтересованные лица» является правильным?
   1) Это все, на кого реализация новой продукции может оказать материальное воздействие.
   2) Это все, на кого реализация новой продукции может оказать материальное и не материальное воздействие.
   3) Это все, на кого реализация новой продукции может оказать негативное воздействие.
   4) Это все, на кого реализация новой продукции может оказать непредсказуемое воздействие.
9. Для чего выполняется экспертная оценка альтернативных вариантов проекта?
   1) Для выбора оптимального варианта проекта .
   2) Для определения количественных характеристик проекта.
   3) Для определения качественных характеристик проекта.
   4) Для определения стоимости проекта.
10. Какая одна из основных причин появления проектов?
    1) Неудовлетворенный спрос.
    2) Покупка патента.
    3) Продажа патента.
    4) Создание предприятия.
11. По какой причине происходит отклонение проекта?
    1) Чрезмерно высокая стоимость проекта.
    2) Невозможность патентования.
    3) Отсутствие необходимого оборудования.
    4) Отсутствие сырья.
12. Сколько фаз имеет типовой жизненный цикл проекта?
    1) Четыре.
    2) Две.
    3) Три.
    4) Пять.
13. Какой закон из предложенного списка относится к закону управления проектом?
    1) Управлять можно только оставшейся частью проекта.

Согласована на портале № 81962

2) Управлять можно любой частью проекта.
3) Все решения направлены оптимизацию проекта.
4) Все решения принимаются коллегиально.

14. Какая диаграмма используется при согласовании проекта?
    1) Ганта.
    2) Вейча.
    3) Карно.
    4) Контурные карты.
15. Для чего используется декомпозиция?
    1) Для разделения целого на части.
    2) Для анализа иерархической структуры.
    3) Для идентификации рисков.
    4) Для определения структуры финансирования проекта.
16. Какой из перечисленных документов необходим при проведении испытаний?
    1) Ведомость эксплуатационных документов.
    2) Контракт.
    3) Требования к объекту испытаний.
    4) Приказ на проведение испытаний.
17. Как называется одна из предложенного списка модель жизненного цикла проекта?
    1) Инкрементная.
    2) Древовидная.
    3) Последовательная.
    4) Параллельная.
18. Какой из приведенных в списке методов относится к методу сбора информации для управления рисками проекта?
    1) Метод Дельфи.
    2) Метод опроса руководителей проекта.
    3) Метод опроса всех членов команды, выполняющих проект.
    4) Метод Кирхгофа.
19. Какое определение соответствует термину «Идентификация рисков»?
    1) Процесс определения рисков, способных повлиять на проект, и документирование их характеристик.
    2) Процесс ранжирования выявленных рисков по степени важности.
    3) Процесс обхода рисков, возникших при выполнении проекта.
    4) Процесс анализа рисков, возникших при выполнении проекта.
20. Какие бывают уровни испытаний готовой продукции?
    1) Государственные, межведомственные, ведомственные.
    2) Региональные, межведомственные, ведомственные.
    3) Международные, ведомственные, фирменные.
    4) Международные, государственные, ведомственные.

9.1.2. Перечень экзаменационных вопросов

1. Системный подход к проектированию робототехнических комплексов.
2. Инжиниринг как вид деятельности.
3. Способы моделирования робототехнических комплексов.
4. Функциональные и структурные модели робототехнических комплексов.
5. Математические модели робототехнических комплексов и систем.
6. Средства автоматизированного проектирования и разработки робототехнических комплексов.
7. Виды испытаний.
8. Методы испытаний робототехнических систем.
9. Идентификация рисков – это?
10. Для чего используется декомпозиция?
11. Программа и методика испытаний робототехнических комплексов.
12. Протоколы испытаний. Акт о проведении испытаний.
13. Опытная эксплуатация робототехнических систем.
14. Сколько фаз имеет типовой жизненный цикл проекта?

Согласована на портале № 81962

15. Укажите причины отклонения проектов.
16. Разделы "Программы и методики испытаний".
17. Перечень документов, предъявляемых на испытания.
18. Перечислите этапы испытаний.
19. Перечень проверок, проводимых на 1 этапе испытаний.
20. Перечень проверок, проводимых на 2 этапе испытаний.
21. Выберите уровни проведения испытаний.
22. Выберите виды испытания готовой продукции.
23. Перечислите виды испытаний по продолжительности.
24. Перечислите виды воздействия при испытаниях.
25. Характеристики объекта при испытаниях.

9.1.3. Примерный перечень вопросов для защиты курсового проекта

1. Системный подход к проектированию робототехнических комплексов.
2. Инжиниринг как вид деятельности.
3. Способы моделирования робототехнических комплексов.
4. Функциональные и структурные модели робототехнических комплексов.
5. Математические модели робототехнических комплексов и систем.
6. Средства автоматизированного проектирования и разработки робототехнических комплексов.
7. Виды испытаний.

9.1.4. Примерный перечень тематик курсовых проектов

1. Робот-манипулятор по идентификации (различению) расположенных на сцене объектов и перемещению их в заданную область.
2. Робот, перемещающийся по безграничной сцене из заданной точки А в точку Б с требованием огибания препятствий.
3. Робот, перемещающийся по ограниченной сцене из заданной точки А в точку Б с требованием не выхода за границы сцены.
4. Робот-манипулятор по сортировке предметов различной формы по цветам, размещение объектов в заданных зонах сцены.
5. Робот, перемещающийся с задачей следования за заданным перемещающимся объектом на заданном расстоянии по ограниченной сцене.
6. Робот, перемещающийся по траектории, отмеченной на сцене цветовой полосой. Рекомендованные темы должны быть конкретизированы для каждого

9.1.5. Темы практических заданий

1. Составление жизненного цикла проекта
2. Составление списка заинтересованных лиц
3. Составление технического задания
4. Составление протокола и методики испытаний
5. Составление календарного плана проекта

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам

Согласована на портале № 81962

учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;

– в печатной форме с увеличенным шрифтом;

– в форме электронного документа;

– методом чтения ассистентом задания вслух;

– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;

– набор ответов на компьютере;

– набор ответов с использованием услуг ассистента;

– представление ответов устно.

Согласована на портале № 81962

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 81962

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ
протокол № 4 от «21» 11 2024 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Начальник учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Доцент, каф. УИ	М.Е. Антипин	Согласовано, c47100a1-25fd-4b1a-af65-5d736538bbd4
Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77-8183-050906687dfc

РАЗРАБОТАНО:

Профессор, каф. УИ	А.И. Солдатов	Разработано, 7052192c-bd4c-490f-a9df-4d418b0e57f7

Согласована на портале № 81962