Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 16.07.2025 11:43:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/

« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства»

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Роботизированное сварочное производство»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____ М.В. Архипов

ст. препод._____ В.В. Матросова

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., профессор /А.А. Радионов/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
Место дисциплины в структуре образовательной программы 5
3. Структура и содержание дисциплины 6
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 6
3.2. Тематический план изучения дисциплины 6
3.3. Содержание дисциплины 7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 8
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 8
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 8
4.2. Основная литература 8
4.3. Дополнительная литература 8
4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 8
5. Материально-техническое обеспечение 8
6. Методические рекомендации 8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 10
7. Фонд оценочных средств 11,12
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 13
7.3. Оценочные средства 14

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства» является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для проектирования элементов робототехнических систем для машиностроительных производств при выполнении проектно-конструкторских работ, а также при проектировании технологических процессов. Задачи дисциплины: ознакомление с прямой и обратной задачами кинематики и динамики роботов, состав приводов и систем управления роботов, программное обеспечение роботов и РТК, технологические аспекты разработки РТК.

Задачи дисциплины: создание представления о современных конструкциях робототехнических систем для технологических операций и их отдельных узлов.

- получение знаний о робототехнических системах и предмете курса (виды, конструкции, устройство и управление роботов);

- рассмотреть виды и назначение робототехнических систем;

- особенности устройства и управления робототехнических систем;

- особенности кинематики робототехнических систем;

- компоновки робототехнических систем, связь компоновки с технико-экономическими показателями, структурный анализ и синтез компоновок;

- выработка умения самостоятельно изучать конструкции робототехнических систем.

Обучение по дисциплине «Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК- 1 Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	ИПК 1.1. Знает технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода, а так же технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации. ИПК 1.2. Умеет производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям, а так же выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта. ИПК 1.3. Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов

	сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
ОПК-12. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ИОПК-12.1. Знает принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении задач управления и автоматизации; ИОПК-12.2. Умеет ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации; применять основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа для теоретического моделирования технических систем и обработки результатов экспериментальных исследований; ИОПК-12.3. Владеет навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации, современными методами математического анализа и моделирования, чтобы эффективно решать сложные научные и технические проблемы управления

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства» относится к числу профессиональных учебных дисциплин формируемых участниками образовательных отношений (Б1.2.7) основной образовательной программы магистратуры.

«Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части Блока 1.1.2

– Механика и динамика манипуляторов;

– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;

В части формируемой участниками образовательных отношений блока 1.2:
– Аппаратное обеспечение робототехнических систем

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных(е) единиц(ы) (216 часов).
Изучается на 4 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1.Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			4 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**64**	64
	В том числе:		
1.1	Лекции	32	32
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия	16	16
2	**Самостоятельная работа**	**152**	152
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		64
2.2	Самостоятельное изучение		88
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**216**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе. Пример оформления Приложения 1 прилагается.

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Системы программного управления промышленных роботов	32	4	2	2		24
2	Тема 2. Информационные системы роботов	40	8	4	4		24
3	Тема 3. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы	42	8	4	4		26
4	Тема 4. Захватные устройства	34	4	2	2		26

	промышленных роботов						
5	Тема 5. Роботизированные технологические комплексы в машиностроении	34	4	2	2		26
6	Тема 6. Принципы проектирования промышленных роботов	34	4	2	2		26
	Ито	**216**	**32**	**16**	**16**		**152**

3.3 Содержание дисциплины

Введение
Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль проектирования элементов робототехнических систем для задач машиностроения. Многообразие прикладных робототехнических задач в машиностроении. Основные этапы развития и виды промышленных роботов, средства проектирования систем управления и встраивания сенсорных систем. Структура курса, его место и роль в подготовке специалиста, связь с другими дисциплинами.

Тема 1. Системы программного управления промышленных роботов.
Уровни автоматизации роботизированного оборудования.
Тема 2. Информационные системы роботов
Классификация сенсорных устройств.
Тема 3. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы.
Типы дистанционных копирующих систем управления манипуляторами.
Тема 4. Захватные устройства промышленных роботов.
Общая структура захватных устройств.
Тема 5. Роботизированные технологические комплексы в машиностроении
Вспомогательное оборудование РТК. Типовые вспомогательные переходы. Классификация загрузочных устройств
Тема 6. Принципы проектирования промышленных роботов
Уравновешивание манипуляторов.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия (16 ч.)
Семинар 1. Алгоритмизация проектирования робота (2 часа)
Семинар 2. Система команд робота (2 часа)
Семинар 3. Блоки системы управления робота (2 часа)
Семинар 4. Шины системы управления робота (2 часа)
Семинар 5. Датчики роботов (2 часа)
Семинар 6. Проектирование электроприводов роботов (2 часа)
Семинар 7. Преобразование системы координат (2 часа)
Семинар 8.Техническое обслуживание робота (2 часа)

3.4.2. Лабораторные занятия (16 часов)
Лабораторная работа 1. Кинематический анализ манипулятора (4 часа)
Лабораторная работа 2. Проектирование технологической оснастки (4 часа)
Лабораторная работа 3. Решение траекторных задач (4 часа)
Лабораторная работа 4. Вращательные и поступательные звенья манипулятора (2часа)
Лабораторная работа 5 Проектирование элементов тех. оснастки (2 часа)

3.4 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Воротников С.А. Информационные устройства робототехнических систем : учеб. пособие для вузов. / под ред. С.Л. Зенкевича, А.С. Ющенко - М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2005 Гриф УМО

2. Юревич Е.И. Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производствае : учеб.пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005 Гриф УМО

3. Зенкевич С.Л. Основы управления манипуляционными роботами : учеб.для вузов. / Ющенко А.С. - М.: Изд-во МГТУ им.Баумана, 2004 Гриф МО

4.3 Дополнительная литература

4. Дианов В.Н. Автоматические и электронные системы транспортных средств повышенной надежности :учеб. пособие для вузов. - Коломна: Лига, 2009 Гриф УМО

5. Журавлев В.В. Адаптивный андроидный робот : учеб.-метод. пособие 33-17. / Архипов М.В., Головин В.Ф. - М.: МГИУ, 2012

6. Накано Э. Введение в робототехнику :пер с японского. / под ред. А.М. Филатова - М.: Мир, 1988

7. Головин В.Ф. Позиционно-силовое управление роботами :моделирование, оптимизация, программирование 33-10. / Архипов М.В., Журавлев В.В. - М.: МГИУ, 2008

8. Попов Е.П. Основы роботехники. 1990 - 223с.

9. Головин В.Ф. Лабораторный практикум. Промышленные роботы. Учебно-методическое пособие. М: МГИУ, 1996 - 66с.

10. М.В. Архипов Промышленные роботы и РТК. / В.Ф. Головин, В.В. Журавлёв /Редактор М.В. Архипов - 60с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	Ссылка
Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства	в разработке

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах:

Автоматизация производственных процессов, Волчкевич Л.И.: Учебн. пособие. – 2-е изд., - М: Машиностроение, 2007. – 380 с.

https://e.lanbook.com/reader/book/726/#7

Выбор заготовок в машиностроении: Кондаков А.И., Васильев А.Ссправочник. – М.: Машиностроение, 2007. –560 с.

https://e.lanbook.com/reader/book/770/#2

Информационный ресурс по программированию Pascal:

https://www.youtube.com/playlist?list=PLyzA9jKKrXoXuhuTR03GI3THJ4hyUg9mg

Автоматизация и современные технологии.

(http://www.mashin.ru/jurnal/content.php?id=2)

Автоматизация в промышленности. (http://www.avtprom.ru/)

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1	RoboGuide	Fanuc ltd.	Лицензионное	
2	Robot Studdio	ABB ltd.	Лицензионное	

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614, АВ2618, АВ2619).

Оборудование и аппаратура:

- проектор с компьютером и подборкой материалов для лекций и лабораторных работ.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, семинарские занятия, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к промежуточному итоговому тестированию.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Автоматика и управление» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД

ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производства»

Направление подготовки

15.04.01 «Машиностроение»

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Роботизированное сварочное производство»

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Интеграция робототехнического комплекса в технологический процесс сварочного производстве» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ПК- 1 Способность к организации, подготовке и контролю сварочного производства	ИПК 1.1. Знает технические требования, предъявляемые к применяемым при сварке материалам, нормы их расхода, а так же технические характеристики, конструктивные особенности и режимы сварочного оборудования, правила его эксплуатации. ИПК 1.2. Умеет производить анализ и экспертизу технической (конструкторской и технологической) документации на соответствие нормативным документам и техническим условиям, а так же выполнять техническую подготовку сварочного производства, его обеспечение и нормирование" настоящего профессионального стандарта. ИПК 1.3. Владеет навыками организации разработки и внедрения в производство прогрессивных методов сварки, новых сварочных материалов и оборудования, обеспечивающих сокращение затрат труда, соблюдение требований охраны труда и окружающей среды, экономию материальных и энергетических ресурсов, навыками проведения анализа технологичности сварных конструкций (изделий, продукции).
ОПК-12. Применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации;	ИОПК-12.1. Знает принципы управления и структуру автоматических систем; основные виды систем управления и современные средства автоматизации; основные направления применения компьютерной техники и информационных технологий в решении

	задач управления и автоматизации; ИОПК-12.2. Умеет ориентироваться в основных задачах автоматизации; выбирать программное обеспечение для решения конкретных задач автоматизации; применять основные законы естественнонаучных дисциплин и методы математического анализа для теоретического моделирования технических систем и обработки результатов экспериментальных исследований; ИОПК-12.3. Владеет навыками использования компьютеров как элементов системы автоматизации, современными методами математического анализа и моделирования, чтобы эффективно решать сложные научные и технические проблемы управления

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос/ собеседование, (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и прохождение промежуточного и итогового теста, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом..Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены ниже**.** Для подготовки к тестированию и к устному опросу по темам в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 60 баллов из 100 возможных.

Распределение баллов при проставлении процентов за итоговый тест:

От 0 до 60 – неудовлетворительно,

От 61 до 80 – удовлетворительно,

От 81 до 90 – хорошо,

От 90 и выше – отлично.

Проценты по защите лабораторных работ и ответах на семинарских занятиях оцениваются по той же методике, что выше. Оценка за экзамен формируется как среднее арифметическое из всех процентов, полученных за время прохождения курса.

7.3.1.1 Вопросы для устного собеседования на лабораторных занятиях

Вопросы к защите лабораторных работ 1-3

1. Изложите принцип разомкнутого управления.
2. Нарисуйте схему разомкнутого управления.
3. Изложите принцип управления по возмущению.
4. Нарисуйте схему управления по возмущению.
5. Изложите принцип управления с обратной связью.
6. Нарисуйте схему управления с обратной связью.
7. Перечислите математические зависимости законов управления.
8. Что входит в состав цикловой системы программного управления.
9. Что входит в состав позиционной системы программного управления.
10. Что входит в состав контурной системы программного управления.
11. На какие группы подразделяются информационные системы роботов?
12. Что представляют собой датчики обратной связи?
13. В чем сущность силомоментного очувствления роботов?
14. Для чего применяют локационные датчики?
15. Каковы недостатки аналоговых датчиков обратной связи?
16. Что такое тактильное очувствление?
17. Какова область применения СТЗ в промышленных роботах?

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 4 семестре обучения в форме экзамена

Экзамен проводится в форме итогового теста, ответы предоставляются письменно с прохождением компьютерного тестирования. Билеты формируются случайным образом из списка представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. Итоговый тест В включает более 100 вопросов из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания.

2. Перечень вопросов содержит 51 вопросов по изученным темам на лекционных и семинарских занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку к итоговому тестированию - включает время на самостоятельную работу – 152 часа.

4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий".

Перечень вопросов для подготовки к экзамену и составления итоговых вопросов для итогового теста (ПК-1, ОПК-12)

1. Какую область науки и техники занимает робототехника?
2. Из чего состоит механизм? Что называется кинематической цепью?
3. Что такое сервомеханизм? Каковы основные определения робототехники?
4. Каковы причины повышения рентабельности применения роботов? Сколько поколений роботов Вы знаете? Чем отличаются между собой поколения роботов? Каковы этапы развития робототехники?

5. Что представляет собой наука робототехника? Что понимается под гибкостью роботов?

6. Какими характеристиками отличаются интеллектуальные роботы? Чем отличаются роботы второго поколения?

7. Как классифицируются кинематические пары? Как определить степень подвижности манипулятора?

8. Каковы базовые системы координат манипулятора?

9. В чем сущность прямой задачи кинематики манипуляторов?

10. В чем сущность обратной задачи кинематики манипуляторов?

11. Какие звенья входят в конструкцию манипулятора.

12. Что собой представляет структура манипулятора?

13. По каким признакам классифицируются промышленные роботы?

14. По каким параметрам выбираются модели промышленных роботов? 15. Из каких модулей комплектуются роботы?

16. Какие типы электроприводов применяются в промышленных роботах?

17. Как классифицируются приводы роботов?

18. Чем сущность циклового программного управления роботами?

19. Какова область применения позиционных систем программного управления?

20. Какова область применения контурных систем программного управления?

21. Какие команды содержит кадр в система позиционного управления? 22. В чем сущность адаптивного управления роботами?

23. В чем сущность интеллектуального управления роботами?

24. Какова роль вычислительных систем в робототехнике?

25. На какие группы подразделятся информационные системы роботов? 26. Что представляет собой датчики обратной связи?

27. В чем сущность силомоментного очувствления роботов?

28. Для чего применяют локационные датчики

29. Каковы недостатки аналоговых датчиков обратной связи?

30. Что такое тактильное очувствление?

31. Какова область применения СТЗ в промышленных роботах?

32. Дистанционно управляемые манипуляторы с командным управлением.

33. Дистанционно управляемые манипуляторы с копирующим управлением.

34. Дистанционно управляемые манипуляторы с полуавтоматическим управлением.

35. Принцип дистанционного управления роботами (супервизорный и диалоговый)

36. Центрирующие захватные устройства

37. Базирующие захватные устройства

38. Фиксирующие захватные устройства

39. Захватные устройства, способные к перебазированию детали.

40. Классификация РТК машиностроения

41. Станочное оборудование РТК

42. РТК гальванопокрытий

43. Роботизация в литейном производстве

44. РТК горячей объемной штамповки

45. РТК холодной штамповки

46. Роботизированные сварочные комплексы

47. РТК нанесения лакокрасочных покрытий

48. Концепции построения РТК сборки

49. Вспомогательное оборудование РТК

50. Классификация загрузочных устройств 51. Принципы проектирования промышленных роботов