

Кафедра № 33

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

проф. д.т.н. доц.
 (должность, уч. степень, звание)

С.В. Безгатов
 (подпись, фамилия)
 «26» мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Робототехнические системы и защита информации»
 (Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	10.05.03
Наименование направления подготовки/ специальности	Информационная безопасность автоматизированных систем
Наименование направленности	Безопасность открытых информационных систем
Форма обучения	очная

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

д.т.н. доц.
 (должность, уч. степень, звание)


 26.05.22
 (подпись, дата)

С.В. Безгатов
 (подпись, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 33

«27» мая 2021 г, протокол № 10

Заведующий кафедрой № 33

д.т.н. доц.
 (уч. степень, звание)


 26.05.22
 (подпись, дата)

С.В. Безгатов
 (подпись, фамилия)

Ответственный за ОП ВО 10.05.03(05)

доц. к.т.н. доц.
 (должность, уч. степень, звание)


 26.05.22
 (подпись, дата)

В.А. Мыльников
 (подпись, фамилия)

Заместитель директора института №3 по методической работе

(должность, уч. степень, звание)


 26.05.22
 (подпись, дата)

Н.В. Решетникова
 (подпись, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Робототехнические системы и защита информации» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 10.05.03 «Информационная безопасность автоматизированных систем» направленности «Безопасность открытых информационных систем». Дисциплина реализуется кафедрой «№33».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем»

ПК-2 «Способен формировать требования к защите информации в открытых информационных системах»

ПК-4 «Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с назначением, устройством, работой и программированием роботов, их использованием в режимах ручного и программного управления, а также с организацией защиты информации в робототехнических системах.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с назначением, устройством, работой и программированием роботов, их использованием в режимах ручного и программного управления, а также с организацией защиты информации в робототехнических системах.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по специальности образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен выполнять работы по проектированию автоматизированных информационных систем	ПК-1.3.2 знать методики обеспечения надежности и безопасности информационно-коммуникационных систем; принципы функционирования информационно-коммуникационных систем
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен формировать требования к защите информации в открытых информационных системах	ПК-2.3.2 знать программно-аппаратные средства обеспечения защиты информации автоматизированных систем
Профессиональные компетенции	ПК-4 Способен осуществлять работы по разработке систем защиты информации автоматизированных систем	ПК-4.3.2 знать особенности защиты информации в открытых информационных системах

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- Математический анализ
- Математическая логика и теория алгоритмов
- Физика
- Математический анализ
- Учебная (ознакомительная) практика
- Теория вероятностей и математическая статистика
- Вычислительная математика
- Технологии и методы программирования
- Учебная практика

3.

4. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	17	17
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	19	19
Вид промежуточной аттестации: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.**)	Зачет	Зачет

Примечание: ** кандидатский экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий. Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
Раздел 1. Исполнительные устройства роботов	2				2
Раздел 2. Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулей	2				2
Раздел 3. Системы программного управления промышленных роботов	2				2
Раздел 4. Системы адаптивного управления роботами	2				2
Раздел 5. Системы оучувствления роботов	2				4
Раздел 6. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы	3				3
Раздел 7. Защита робототехнических систем	4				4
Итого в семестре:	17				19
Итого	17	0	0	0	19

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

5.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Исполнительные устройства роботов Кинематика многозвенных манипуляторов. Конструкции манипуляторов промышленных роботов. Приводы промышленных роботов. Общая характеристика используемых устройств (манипуляторов) роботов.
2	Раздел 2. Вычислительные устройства в системах управления роботом и гибких производственных модулей Функции вычислительных устройств. Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств. Структура мульти микропроцессорных вычислительных устройств. Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров. Операционные системы микро ЭВМ.
3	Раздел 3. Системы программного управления промышленных роботов Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром. Общая структура системы программного управления. Системы циклового и позиционного управления. Системы контурного управления.
4	Раздел 4. Системы адаптивного управления роботами Адаптация и уровни адаптации. Принципы построения системы очувствления. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов. Языки и системы программирования адаптивных роботов.
5	Раздел 5. Системы очувствления роботов Системы технического зрения. Локационные системы очувствления. Тактильные системы очувствления. Силомоментные системы очувствления.
6	Раздел 6. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы Классификация. Копирующие системы управления манипуляторами. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. Дистанционные системы управления роботами.
7	Раздел 7. Защита робототехнических систем Вспомогательное оборудование промышленных робототехнических систем. Роботы на обслуживании технического оборудования. Применение роботов в качестве основного технологического оборудования. Применение дистанционно управляемых роботов и манипуляторов.

5.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------	----------------------------	---------------------	---------------------------------------	----------------------

Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

5.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

5.5. Курсовое проектирование/ выполнение курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	9	9
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)		
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	19	19

6. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

7. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8– Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
004.05В 75	Воронов, А. В. Основы защиты информации: учебное пособие/ А. В. Воронов, Н. В. Волошина. - СПб.: ГОУ ВПО "СПбГУАП", 2009. - 78 с.	(74)
004 Ш 22	Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность [Текст]: научно-популярная литература / В. Ф. Шаньгин. - М.: ДМК Пресс, 2014. - 702 с	(8)
Х Я 47	Яковец, Е. Н. Правовые основы обеспечения информационной безопасности Российской Федерации [Текст] : учебное пособие / Е. Н. Яковец. - М. : Юрлитинформ, 2010. - 336 с.	(9)
	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3032 Шаньгин, В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2012. — 592 с	
004 М 48	Мельников, В. П. Защита информации [Текст] : учебник / В. П. Мельников, А. И. Куприянов, А. Г. Схиртладзе ; ред. В. П. Мельников. - М. : Академия, 2014. - 304 с.	(5)
004 Р 98	Рябко, Б. Я. Криптографические методы защиты информации [Текст] : учебное пособие / Б. Я. Рябко, А. Н. Фионов. - 2-е изд., стер. - М. : Горячая линия - Телеком, 2014. - 229 с.	(10)
	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4959 Титов, А.А. Инженерно-техническая защита информации [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники), 2010. — 195 с.	

8. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
http://www.intuit.ru/studies/courses/10/10/info	Владимир Галатенко. Основы информационной безопасности (курс лекций, с дистанционным обучением)

9. Перечень информационных технологий

9.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10– Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9.2. Перечень информационно-справочных систем,используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11– Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

10. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	

11. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

11.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

11.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	– обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения;

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
	– свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	– обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений.

11.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	1. Кинематика многосвязных манипуляторов. 2. Конструкции манипуляторов промышленных роботов. 3. Приводы промышленных роботов. 4. Общая характеристика используемых устройств (манипуляторов) роботов. 5. Функции вычислительных устройств. 6. Структура и назначение элементов однопроцессорных управляющих устройств. 7. Структура мульти микропроцессорных вычислительных устройств.	ПК-1.3.2

	8. Программное обеспечение и языки программирования микро ЭВМ и микропроцессоров. 9. Операционные системы микро ЭВМ. 10. Понятие обратной связи и системы с замкнутым контуром. 11. Общая структура системы программного управления. 12. Системы циклового и позиционного управления.	
2	13. Системы контурного управления. 14. Адаптация и уровни адаптации. 15. Принципы построения системы очувствления. 16. Программное обеспечение системы управления адаптивных роботов. 17. Языки и системы программирования адаптивных роботов. 18. Системы технического зрения. 19. Локационные системы очувствления. 20. Тактильные системы очувствления. 21. Силомоментные системы очувствления.	ПК-2.3.2
3	22. Классификация дистанционно управляемых роботов и манипуляторов. 23. Копирующие системы управления манипуляторами. 24. Полуавтоматические системы управления манипуляторами. 25. Дистанционные системы управления роботами. 26. Вспомогательное оборудование промышленных робототехнических систем. 27. Роботы на обслуживании технического оборудования. 28. Применение роботов в качестве основного технологического оборудования. 29. Применение дистанционно управляемых роботов и манипуляторов.	ПК-4.3.2

Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения курсовой работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
	1. Как классифицируются промышленные роботы (по грузоподъемности)? а) 10 кг., 100 кг., 1000 кг. б) ≤ 3 кг., ≤ 30 кг., > 300 кг. в) ≤ 5 кг., ≤ 60 кг., > 60 кг. 2. Как классифицируются промышленные роботы (по поколениям)? а) Роботы 1-го, 2-го, 3-го, 4-го и 5-го поколений.	

- б) Роботы 1-го, 2-го и 3-го поколений.
в) Роботы 1-го и 2-го поколений.
3. Чем отличаются программные роботы от адаптивных роботов?
а) Грузоподъемностью.
б) Отсутствием средств осязания.
в) Мощностью приводов.
4. Чем отличаются адаптивные роботы от интеллектуальных роботов?
а) Наличием средств распознавания образов.
б) Наличием средств осязания.
в) Количеством уровней планирования действий.
5. Какой точностью позиционирования характеризуются промышленные роботы?
а) Погрешность позиционирования не превышает ± 1 мм.
б) Погрешность позиционирования не превышает $\pm 1,5$ мм.
в) Погрешность позиционирования не превышает $\pm 0,1$ мм.
6. Какую структуру имеют ГПС?
а) Распределенную структуру.
б) Интегрированную структуру.
в) Многоуровневую иерархическую.
6. Что является более высоким уровнем иерархии, ГПС или ГПМ?
а) ГПМ.
б) ГПС.
в) Они находятся на одинаковых уровнях иерархии.
7. В качестве каких элементов используются промышленные роботы в ГПС?
а) в качестве средств осязания.
б) в качестве датчиков информации.
в) в качестве рабочих органов.
8. Чьей подсистемой является автоматизированный склад?
а) ГПМ.
б) ГПС.
в) ГАУ.
9. Какова иерархия систем (сверху в низ): ГПС; ГПМ; ГАУ?
а) ГПС, ГПМ, ГАУ
б) ГАУ, ГПМ, ГПС.
в) ГПМ, ГПС, ГАУ.
10. Какие три системы координатных перемещений (из пяти) наиболее часто используются в промышленных роботах?
а) Прямоугольная (декартова), плоская полярная, угловая.
б) Прямоугольная (декартова), сферическая, плоская полярная.
в) Цилиндрическая, сферическая, угловая.
11. Какие (из двух) кинематических пар используются в манипуляторах роботов?
а) Поступательная кинематическая пара, вращательная кинематическая пара.
б) Дифференциальная кинематическая пара, интегральная кинематическая пара.
в) Интегральная кинематическая пара, распределенная кинематическая пара.
12. Какие задачи используются при кинематическом синтезе манипуляторов?

	<p>а) Задачи правосторонней и левосторонней симметрии. б) Задачи инвариантной симметрии. в) Прямая и обратная задачи.</p> <p>13. С помощью чего определяется положение кинематической цепи в пространстве? а) С помощью обобщенных координат. б) С помощью кинематического зацепления. в) С помощью распределенных координат.</p> <p>14. Какой принцип построения манипуляторов получил развитие? а) С редуктором скольжения. б) На воздушной «подушке». в) Агрегатно-модульный.</p> <p>15. Какие функции выполняют вычислительные устройства в промышленных роботах? а) Функции устройств управления б) Функции мониторинга. в) Функции устройств сопряжения с технологическим процессом.</p> <p>16. Для каких целей в системах управления роботами используются микро-ЭВМ? а) С целью расчета передаточных чисел в редукторах манипулятора. б) С целью фильтрации входной информации с датчиков и преобразования ее из аналоговой формы в цифровую. в) С целью регулирования, логического управления, преобразования координат и прогнозирования.</p> <p>17. Какого уровня языки используются для программирования промышленных роботов? а) Языки программирования нижнего уровня. б) Языки программирования нижнего и верхнего уровня. в) Языки программирования низкого и высокого уровня.</p> <p>18. К языкам какого типа можно отнести ПАСКАЛЬ? а) К языкам компиляционного типа. б) К языкам промежуточного типа. в) К языкам компилирующего типа.</p> <p>19. К языкам какого типа можно отнести БЕЙСИК? а) К языкам пролонгирующего типа. б) К языкам интерпретирующего типа. в) К языкам агрегатно-модульного типа.</p> <p>20. В чем недостаток принципа разомкнутого управления? а) В отсутствии информации о координатах концевой точки манипулятора P. б) В отсутствии контроля за текущим состоянием регулируемых параметров объекта. в) В необходимости получения информации о фазовых траекториях координат концевой точки манипулятора P.</p>	
--	---	--

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

11.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Целью преподавания дисциплины является ознакомление студентов с назначением, устройством, работой и программированием роботов, их использованием в режимах ручного и программного управления, а также с организацией защиты информации в робототехнических системах.

Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимся лекционного материала:

- получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;
- получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;
- развитие профессионально–деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.
- появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;
- получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;
- научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);
- получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

- Раздел 1. Исполнительные устройства роботов
- Раздел 2. Вычислительные устройства в системах управления роботов и гибких производственных модулей
- Раздел 3. Системы программного управления промышленных роботов
- Раздел 4. Системы адаптивного управления роботами
- Раздел 5. Системы осязания роботов
- Раздел 6. Дистанционно управляемые роботы и манипуляторы
- Раздел 7. Защита робототехнических систем

Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ (для обучающихся по заочной форме обучения).

Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- экзамен – форма оценки знаний, полученных обучающимся в процессе изучения всей дисциплины или ее части, навыков самостоятельной работы, способности применять их для решения практических задач. Экзамен, как правило, проводится в период экзаменационной сессии и завершается аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

- дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой