

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра №32

«УТВЕРЖДАЮ»

Руководитель направления

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

С.В. Солёный

(подпись)

«24» марта 2022 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем»
(Название дисциплины)

Код направления	15.03.06
Наименование направления/ специальности	Мехатроника и робототехника
Наименование направленности	Робототехника
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2022 г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил(а)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.В. Солёный

инициалы, фамилия

Программа одобрена на заседании кафедры № 32

«21» марта 2022 г, протокол № 8

Заведующий кафедрой № 32

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

С.В. Солёный

инициалы, фамилия

Ответственный за ОП 15.03.06(01)

доц., к.т.н., доц.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

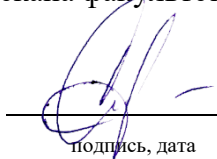
О.Я. Солёная

инициалы, фамилия

Заместитель директора института (декана факультета) № 3 по методической работе

Ст. преп.

должность, уч. степень, звание



подпись, дата

Н.В. Решетникова

инициалы, фамилия

Аннотация

Дисциплина «Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем» входит в вариативную часть образовательной программы подготовки обучающихся по направлению 15.03.06 «Мехатроника и робототехника» направленность «Робототехника». Дисциплина реализуется кафедрой №32.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

общекультурных компетенций:

ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»;

общепрофессиональных компетенций:

ОПК-5 «способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности»;

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники»;

ПК-3 «способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий»;

ПК-9 «способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с вопросами разработки и эксплуатации робототехнических систем.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: (лекции, лабораторные работы, практические занятия, самостоятельная работа обучающегося, консультации).

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

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Основной целью дисциплины является формирование у студентов прочной теоретической базы по конструкции и принципу действия мехатронных и робототехнических систем, а также основным областям применения подобных систем и проблемами связанными с их внедрением, что позволит студентам успешно решать теоретические и практические задачи в их профессиональной деятельности, связанной с разработкой и эксплуатацией мехатронных и робототехнических систем.

В области воспитания личности целью подготовки по данной дисциплине является формирование основ общекультурных и профессиональных компетенций для приобретения качеств, необходимых специалисту по мехатронике и робототехнике, таких как целеустремленность, организованность, трудолюбие, ответственность, гражданственность, коммуникабельность, креативность и др.

1.1. Перечень планируемых результатов обучения подисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

образовательной программы

В результате освоения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями: ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»:

уметь – находить и анализировать информацию, связанную с профессиональной деятельностью, и использовать ее для повышения своей квалификации

ОПК-5 «способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности»:

уметь - проводить технико-экономическое сравнение вариантов

ПК-1 «способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники»:

знать - _конструкцию промышленных роботов

владеть навыками - математического моделирования РТС

ПК-3 «способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий»:

иметь опыт деятельности - проведения экспериментов и испытаний; владеть навыками - мониторинга состояния РТС

ПК-9 «способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем»:

знать - особенности технологического процесса производства

РТС владеть навыками - подготовки научных статей

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- электроника
- электрические машины и аппараты

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- выполнение выпускной квалификационной работы

3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 - Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№8
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)	3/ 108	3/ 108
<i>Из них часов практической подготовки</i>	6	6
<i>Аудиторные занятия, всего час.,</i> <i>В том числе</i>	20	20
лекции (Л), (час)	10	10
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	10	10
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
Экзамен, (час)	36	36
<i>Самостоятельная работа, всего</i> (час)	52	52
Вид промежуточного контроля: зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Экз.	Экз.

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. - Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 8					
История развития и современное состояние робототехники	1				5
Общие сведения о роботах	1				5
Промышленные роботы. Общие сведения и устройство	1				5
Манипуляционная система	1				5
Конструктивное исполнение манипуляторов	1				5
Текущий контроль № 1					
Рабочие органы	1				5
Привод робота	1	3			7
Информационно-управляющая система	1	3			7
Основы производства и эксплуатации промышленных роботов	2	4			8
Текущий контроль № 2					
Итого в семестре:	10	10			52
Итого:	10	10	0	0	52

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 - Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	История развития и современное состояние робототехники
2	Общие сведения о роботах
3	Промышленные роботы. Общие сведения и устройство
4	Манипуляционная система
5	Конструктивное исполнение манипуляторов
6	Рабочие органы

7	Привод работа
8	Информационно-управляющая система
9	Основы производства и эксплуатации промышленных роботов

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Практическая подготовка, час	№ раздела дисциплины
Семестр 8					
1	Применение промышленных роботов	занятия по моделированию реальных условий	3	2	7
2	Гибкие автоматизированные производства и промышленные роботы	занятия по моделированию реальных условий	3	2	8
3	Эксплуатация промышленных роботов	занятия по моделированию реальных условий	4	2	9
Всего:			10	6	

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Лабораторные занятия и их трудоемкость

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

4.5.

Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

4.6.

Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 8, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	32	32
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	10	10
Всего:	52	52

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю);

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы студентов указаны в п.п. 8-10.

6. Перечень основной и дополнительной литературы

6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 - Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 978-5-91134-575-4	Основы робототехники: Учебное пособие / А.А. Иванов. - М.: Форум, 2014. - 224 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование).	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469746
ISBN 978-591134-969-1	Захватные устройства промышленных роботов и манипуляторов / Москвичев А.А., Кварталов А.Р., Устинов Б. В. Учебное пособие. 2015 г.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=483005

6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 - Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
ISBN 978-5-16-004756-0	Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие / Е.Э. Фельдштейн, М.А. Корниевич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 264 с.: ил.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=402747
ISBN 978-5-369-01109-6	Автоматизация и роботизация строительства: Учебное пособие/ С.И.Евтушенко, А.Г.Булгаков, В.А.Воробьев и др. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 452 с.	http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=368402

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 - Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
	Не предусмотрено

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 8.1.

Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10. Таблица 10 - Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице

11. Таблица 11 - Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 - Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	21-18
2	Лабораторная аудитория	21-28

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Примерный перечень вопросов для тестов

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ОК-7 «способность к самоорганизации и самообразованию»	
1	Иностранный язык
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
1	Физическая культура
2	Безопасность жизнедеятельности
2	Иностранный язык
2	История
2	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
3	Иностранный язык
3	Культурология
3	Правоведение
3	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
3	Философия
3	Электротехника
4	Иностранный язык
4	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (технологическая)
4	Социология

4	Электроника
4	Электротехника
5	Защита интеллектуальной собственности
5	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
5	Экология
5	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
5	Электроника
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Методы нечеткого управления в робототехнических системах и комплексах
6	Оптимальные системы
6	Прикладная физическая культура (элективный модуль)
6	Производственная практика научно-исследовательская работа
6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Электроприводы аэрокосмических робототехнических систем
7	Автоматизация расчета и проектирования технических систем
7	Идентификация и диагностика систем
7	Исполнительные устройства робототехнических систем
7	Контроль качества технологических операций
7	Моделирование в электромеханике
7	Проектирование электроприводов
7	Управление роботами и робототехническими системами
8	Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Надежность робототехнических систем
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Проектирование роботов и робототехнических систем
8	Производственная преддипломная практика
8	Системы с искусственным интеллектом в робототехнике
8	Теория подобия и моделирования
8	Управление роботами и робототехническими системами
8	Экспериментальные методы исследования
ОПК-5 «способность использовать основы экономических знаний при оценке эффективности результатов своей профессиональной деятельности»	
4	Экономика
8	Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Надежность робототехнических систем
8	Планирование и технико-экономическое обоснование бизнес-проектов
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Проектирование роботов и робототехнических систем

ПК-1 «способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники»	
1	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности
2	Компьютерная графика в профессиональной сфере
3	Электротехника
4	Метрология
4	Электроника
4	Электротехника
5	Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем
5	Теория автоматического управления
5	Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств
5	Электроника
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Методы нечеткого управления в робототехнических системах и комплексах
6	Оптимальные системы
6	Теория автоматического управления
6	Управление роботами и робототехническими системами
6	Электроприводы аэрокосмических робототехнических систем
7	Исполнительные устройства робототехнических систем
7	Контроль качества технологических операций
7	Математические методы исследований
7	Моделирование в электромеханике
7	Проектирование электроприводов
7	Теория автоматического управления
7	Управление роботами и робототехническими системами
8	Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Надежность робототехнических систем
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Проектирование роботов и робототехнических систем
8	Системы с искусственным интеллектом в робототехнике
8	Теория подобия и моделирования
8	Управление роботами и робототехническими системами
ПК-3 «способность разрабатывать экспериментальные макеты управляющих, информационных и исполнительных модулей мехатронных и робототехнических систем и проводить их экспериментальное исследование с применением современных информационных технологий»	
2	Информационные технологии
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной

	деятельности (технологическая)
6	Информационные устройства и системы в робототехнике
6	Управление роботами и робототехническими системами
7	Автоматизация расчета и проектирования технических систем
7	Управление роботами и робототехническими системами
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Управление роботами и робототехническими системами
8	Экспериментальные методы исследования
ПК-9 «способность участвовать в качестве исполнителя в научно-исследовательских разработках новых робототехнических и мехатронных систем»	
5	Защита интеллектуальной собственности
6	Управление роботами и робототехническими системами
7	Исполнительные устройства робототехнических систем
7	Управление роботами и робототехническими системами
8	Конструирование, расчет и проектирование электромеханических и электроэнергетических устройств
8	Контроль и диагностика робототехнических систем и комплексов
8	Моделирование и исследование роботов и робототехнических систем
8	Надежность робототехнических систем
8	Проблемы разработки и внедрения современных робототехнических систем
8	Проектирование роботов и робототехнических систем
8	Производственная преддипломная практика
8	Управление роботами и робототехническими системами

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно-рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100-балльная и 4-балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 -Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - свободно владеет системой специализированных понятий.
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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;

		<ul style="list-style-type: none"> - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой специализированных понятий.
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 - Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1.	Каковы истоки возникновения идеи о создании автоматических механических устройств, подобных живым существам ?
2.	Какие основные исторические этапы в своем возникновении и развитии прошли роботы и робототехника?
3.	Чем характерен каждый (первый, второй, третий, четвертый) исторический этап развития робототехники ?
4.	Каковы наиболее выдающиеся примеры создания человекоподобных автоматов-андроидов ?
5.	Как зарождались и развивались научные идеи и направления, послужившие базой для возникновения и развития робототехники?
6.	Какова роль первых промышленных автоматов в развитии робототехники?

7. Каково значение вычислительной техники в становлении и развитии робототехники ?
8. Когда были созданы вычислительные и электронно-вычислительные машины в современном понимании и какой путь они прошли в своем развитии ?
9. Какое влияние оказали произведения литературы и искусства на формирование "роботоидеи" ?
10. Какова история возникновения термина "робот" и какое содержание вкладывалось в него ?
11. Как формулируются три знаменитых закона робототехники А. Азимова и каково их значение для современной робототехники ?
12. Какие научные и прикладные достижения в области кибернетики и вычислительной техники послужили для динамичного развития робототехники ?
13. Какова история создания и практического применения первых промышленных роботов ?
14. Как развивалась робототехника в мире после появления роботов на промышленном рынке ?
15. Каково современное состояние в области производства и применения промышленных роботов в мире?
16. Каковы основные особенности развития робототехники в ведущих капиталистических странах - Японии, США, Германии ?
17. Каково современное состояние в области создания и применения роботов в нашей стране и странах Восточной Европы ?
18. Каков вклад отечественных ученых, конструкторов и научнопроизводственных коллективов в становление и развитие робототехники ?

Как соотносятся возможности человека, робота и различных машин ?

Каковы наиболее характерные отличительные признаки робота?

Как определяется понятие "робот" ?

Какова структурно-функциональная схема взаимодействия основных систем робота ?

Каково назначение управляющей системы роботов ?

Каково назначение информационно-измерительной системы робота ?

Каково назначение системы связи робота ?

Каково назначение исполнительной системы робота ?

Какой смысл вкладывается в понятие "поколения роботов"?

Какова характеристика роботов первого (второго, третьего) поколений ?

Каковы признаки интеллектуальной деятельности?

Как определяется понятие искусственного интеллекта?

13. Какова необходимость в создании искусственного интеллекта ?

14. Приведите пример создания экспериментального интеллектуального робота.

15. Каков прогноз поколений роботов на ближайшее будущее?

16. Как классифицируются роботы по назначению и решаемому классу задач ?

17. Каковы назначение и общая характеристика промышленных и строительных роботов ?

18. Каковы назначение, общая характеристика и примеры применения сельскохозяйственных роботов ?

19. Каковы назначение, общая характеристика и примеры применения транспортных роботов ?

20. Каковы назначение, общая характеристика и примеры применения специальных роботов ?

21. Каковы назначение, общая характеристика и примеры применения бытовых роботов ?

22. Каковы назначение, общая характеристика и примеры применения роботов-проектировщиков ?

23. Каковы назначение и общая характеристика космических роботов ?

24. Каковы общее устройство и примеры применения отечественных и зарубежных космических роботов ?

25. Каковы основные направления развития космических роботов ?

26. Каково назначение и общее устройство космической дистанционно управляемой манипуляционной системы (ДУМС) ?

27. Каково назначение и общее устройство дистанционно пилотируемого обслуживающего модуля (ДПОМ) ?

28. Каковы назначение, общая характеристика и разновидности подводных роботов ?

29. Каковы особенности устройства и примеры применения отечественных и зарубежных подводных роботов ?

30. Каковы примеры создания и использования автономных подводных роботов ?

31. Как классифицируются роботы по методу управления ?
32. Каковы характеристики и разновидности биотехнических роботов ?
33. Каковы характеристики и разновидности интерактивных роботов ?
34. Каковы характеристики и разновидности роботов с автоматическим управлением ?
35. Каковы назначение и характеристика дистанционно управляемых (телеуправляемых) роботов ?
36. Как классифицируются роботы по принципу управления ?
30. Какова общая классификация роботов, в чем ее достоинства и недостатки.

2. Вопросы (задачи) для зачета / дифференцированного зачета (таблица 17)

Таблица 17 - Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференцированного зачета
	Учебным планом не предусмотрено

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 - Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

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

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 - Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
1.	Как определяется понятие "промышленный робот" ?
2.	Из каких основных составных частей состоит промышленный робот ? Приведите их краткую характеристику.
3.	Как осуществляется взаимодействие систем и составных частей ПР и

технологического оборудования ?

4. По каким основным признакам классифицируются промышленные роботы ?
5. Какова классификация ПР по виду базовой системы координат? Охарактеризуйте основные разновидности промышленных роботов по этому признаку.
6. Как классифицируются ПР по уровню вводимой информации и способу обучения ?
7. Каковы основные технические характеристики промышленных роботов ?
8. Как определяется номинальная грузоподъемность ?
9. Как определяется число степеней подвижности ПР, и какие степени подвижности различают ?
10. Каковы величины и скорости перемещения рабочих органов современных промышленных роботов ?
11. Что такое рабочая зона, и какими параметрами она характеризуется ?
12. Как различаются ПР по величине рабочего объема ?
13. Что понимается под погрешностью позиционирования или отработки траектории, и каково значение этих показателей ?
14. Каковы дополнительные технические характеристики ПР, более полно характеризующие их возможности ?
15. Как подразделяются промышленные роботы по конструктивно-технологическим и компоновочным признакам ?
16. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР с выдвижной "рукой" и консольным механизмом (группа 1) ?
17. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР с выдвижной "рукой" на подвижной каретке (группа 2) ?
18. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР с выдвижной качающейся "рукой" (группа 3)?
19. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР с многозвенной "рукой" (группа 4) ?
20. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР подвесных тельферного типа (группа 5) ?
21. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР подвесных мостового или порталного типов (группа 6) ?

22. Каковы конструктивные особенности и технологические возможности ПР мобильных, установленных на шасси (группа 7)?
23. Каково конструктивное исполнение современного промышленного робота ? Приведите кинематическую схему и объясните действие модулей движения.
24. Какова целесообразность создания и применения специальных грузоподъемных кранов-роботов ?
25. Каковы разновидности кранов-роботов и их конструктивные особенности ?
 1. Что такое рабочие органы роботов? Каковы их назначения, разновидности и общая характеристика ?
 2. Каковы назначение и общая характеристика захватных устройств роботов ?
 3. По каким основным признакам классифицируются захватные устройства ?
 4. Как подразделяются захватные устройства по характеру взаимодействия с объектом ?
 5. Каковы разновидности и конструктивные исполнения механических ЗУ?
 6. Приведите примеры конструкций механических ЗУ с вращательным движением губок .
 7. Приведите примеры конструкций механических ЗУ с плоскопараллельным движением губок .
 8. Каковы разновидности и конструктивные исполнения ЗУ с эластичными камерами ?
 9. Каковы разновидности и конструктивные исполнения вакуумных ЗУ ?
 10. Как классифицируются вакуумные захватные устройства по способу создания разрежения?
 11. Каковы разновидности и конструктивные исполнения магнитных ЗУ?
 12. Каковы разновидности и конструктивные исполнения комбинированных ЗУ ?
 13. Каковы назначение, характеристика и принципы построения адаптивных ЗУ ?
 14. Какие разновидности датчиков используются в адаптивных ЗУ?
 15. Каковы назначение и общая характеристика технологических инструментов, применяемых в ПР ?
 16. Каковы характеристика и конструктивные исполнения сварочных

	<p>(покрасочных, сборочных) технологических инструментов ?</p> <p>17. Какова последовательность проектного расчета механических захватных устройств ?</p> <p>18. Какова методика определения сил, действующих на элементы механического ЗУ, при удержании объекта с помощью 1) только запирающих усилий, 2) запирающих усилий при ограниченном влиянии сил трения, 3) только сил трения ?</p> <p>19. Как определяются активные силы привода ЗУ: 1) реечного, 2) рычажного, 3) клинового ?</p> <p>20. Как производится построение профиля центрирующих поверхностей губок ?</p> <p>21. Какова общая методика проектного расчета вакуумных ЗУ?</p> <p>22. Каковы особенности проектного расчета безнасосных, насосных и эжекторных ЗУ ?</p> <p>23. Как осуществляется проектный расчет электромагнитных ЗУ?</p> <p>24. В чем сущность проверки притягивающих ЗУ на возможность удержания объекта при изменении его положения в пространстве?</p>
--	--

5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 - Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных и практических задач / заданий
	Не предусмотрено

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульнорейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. 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.

11.2. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Функции практических занятий:

- познавательная;
- развивающая;
- воспитательная.

По характеру выполняемых обучающимся заданий по практическим занятиям подразделяются на:

- ознакомительные, проводимые с целью закрепления и конкретизации изученного теоретического материала;
- аналитические, ставящие своей целью получение новой информации на основе формализованных методов;
- творческие, связанные с получением новой информации путем самостоятельно выбранных подходов к решению задач.

Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Они могут проводиться:

- в интерактивной форме (решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), деловая учебная игра, ролевая игра, психологический тренинг, кейс, мозговой штурм, групповые дискуссии);
- в не интерактивной форме (выполнение упражнений, решение типовых задач, решение

ситуационных задач и другое).

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

Требования к проведению практических занятий

Структурными элементами практического занятия являются: вводная часть, основная часть, заключительная часть.

Вводная часть обеспечивает подготовку студентов к выполнению заданий работы. В ее состав входят:

- формулировка темы, цели и задач занятия, обоснование его значимости в профессиональной подготовке студентов;
- рассмотрение связей данной темы с другими темами курса;
- изложение теоретических основ работы;
- характеристика состава и особенностей заданий работы и объяснение подходов (методов, способов, приемов) к их выполнению;
- характеристика требований к результату работы;
- вводный инструктаж по технике безопасности при эксплуатации технических средств;
- проверка готовности студентов к выполнению заданий работы;
- пробное выполнение заданий под руководством преподавателя;
- указания по самоконтролю результатов выполнения заданий студентами.

Основная часть предполагает самостоятельное выполнение заданий студентами. Может сопровождаться:

- дополнительными разъяснениями по ходу работы;
- устранением трудностей при выполнении заданий работы;
- текущим контролем и оценкой результатов работы;
- поддержанием в рабочем состоянии технических средств;
- ответами на вопросы студентов.

Заключительная часть содержит:

- подведение общих итогов (позитивных, негативных) занятия;
- оценку результатов работы отдельных студентов;
- ответы на вопросы студентов;
- выдачу рекомендаций по улучшению показателей работы и устранению пробелов в системе знаний и умений студентов;
- сбор отчетов студентов по выполненной работе для проверки преподавателем;
- изложение сведений о подготовке к выполнению следующей работы, в частности, о подлежащей изучению учебной литературе.

Вводная и заключительная части лабораторного (практического) занятия проводятся фронтально. Основная часть выполняется каждым студентом индивидуально.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

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

Проведение текущего контроля успеваемости осуществляется с помощью тестов, приведенных в таблице 18. Оценивание текущего контроля успеваемости оценивается по системе зачет/ не зачет. Положительный результат текущего контроля успеваемости дает студенту дополнительный балл при проведении промежуточной аттестации.

11.4. 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».

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

Промежуточная аттестация оценивается по результатам текущего контроля успеваемости. В случае, если студент по уважительной причине не выполнил требования текущего контроля, ему предоставляется возможность сдать задолженности по пропущенным темам. Форма проведения промежуточной аттестации - письменная.

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