

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет  
имени М.М. Джембулатова»  
Инженерный факультет  
Кафедра Сельскохозяйственные машины и ТКМ**



Утверждаю:

Первый проректор

М.Д. Мукайлов

"27" апреля 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины  
**«Основы робототехники»**

Направление подготовки  
35.03.06. «Агроинженерия»

Направленность (профиль) подготовки  
«Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация *бакалавр*  
Форма обучения – *очная, заочная*

Махачкала, 2021

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность (профиль) «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 813 от 23 августа 2017 г.

Составитель: Ярмагомедов А.Н., доц.



Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины и ТKM» «14» апреля 2021г. протокол № 9.

Заведующий кафедрой:

доктор с.-х. наук, проф



Б.И. Шихсаидов

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета «20» апреля 2021 г. Протокол № 9.

Председатель



Кузнецова И.И.

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины.....	7
5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах.....	7
5.2. Тематический план лекций.....	8
5.3. Тематический план практических занятий.....	9
5.4. Содержание разделов дисциплины.....	11
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	13
7. Фонды оценочных средств .....	15
7.1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процес- се освоения образовательной программы.....	15
7.2.Описание показателей и критериев оценивания компетенций.....	17
7.3.Типовые контрольные задания .....	21
7.4.Методика оценивания знаний, умений, навыков .....	34
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	34
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	35
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	36
11. Информационные технологии и программное обеспечение.....	38
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	39
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.....	39
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	41

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель преподавания** дисциплины - ознакомлении студентов с новейшими принципами и дальнейшим развитием автоматике и автоматизации технологических процессов, в том числе в области машиностроения, в обеспечении целостного понимания студентами базовых категорий и принципов мехатроники, формировании информационной и методологической базы для изучения последующих дисциплин, связанных с мехатроникой и робототехникой, в приобретении первейших практических навыков анализа и синтеза объектов мехатронного типа.

**Задачами** дисциплины «Основы робототехники» являются:

- ознакомление с базовыми понятиями, историей становления и ключевыми факторами развития мехатроники и робототехники;
- изучение принципов построения современных систем автоматического управления и регулирования на основе мехатронного подхода;
- изучение современного состояния в области теории и практики разработки мехатронных систем;
- изучение принципов действия основных элементов и составляющих мехатронных модулей;
- изучение модульного принципа построения мехатронных систем;
- изучение современных принципов и интеллектуальных методов управления мехатронными объектами;
- изучение областей эффективного применения мехатронных систем;
- показать преимущества мехатронного подхода к задачам проектирования автоматических систем управления.

## **2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции	В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен:		
			знать	уметь	владеть
ИД-2УК-1	Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи	Основные понятия робототехники	способы конструктивного выполнения узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем; сферы деятельности специалиста по мехатронике	ставить требования к проектированию технологических машин и объектов машиностроения;	основами анализа и синтеза кинематических и иных механических структур
ИД-3ПК-1	Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Системы автоматического регулирования и управления. Место робототехнической системы в автоматизации технологических процессов	принципы действия приводов мехатронного типа. уровни развития и поколения мехатронных устройств	выявлять основные особенности технологических процессов с целью их автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем	первичными навыками интегрированного подхода к проектированию управляемых машин с мехатронными системами управления;
ИД-1ПК-3	Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Информационные устройства и системы робототехнических систем	типы информационных устройств и структуру информационной и осуществляющей систем	ставить требования к проектированию технологических машин и объектов машиностроения;	первичными навыками применения различных подходов к проектированию мехатронных узлов и модулей объектов машиностроения
ИД-2ПК-3	Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Приводы робототехнических систем. Основы робототехники.	современные методы построения управляющих систем. социально-экономический эффект от применения мехатронных систем управления	выявлять основные особенности технологических процессов с целью их автоматизации на основе мехатронных принципов построения систем	основами анализа и синтеза кинематических и иных механических структур

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы робототехники» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части согласно ФГОС ВО Б1.В.ДВ.01.02.

Данная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин: физика, математика, информатика, теоретические основы электротехники, химия, начертательная геометрия и инженерная графика, электроника, светотехника.

#### Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин		
		1	2	3
1.	Ремонт электрооборудования	+	+	-
2.	Надежность электрооборудования	+	+	+
3.	Электроснабжение	+	+	+
4.	Электрические станции и подстанции	+	+	+
5.	Релейная защита	+	+	+

#### 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

##### Очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		6
<b>Общая трудоёмкость : часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>50(12)*</b>	<b>50(12)*</b>
Лекции	16(4)*	16(4)*
Практические занятия (ПЗ)	34(8)*	34(8)*
<b>Самостоятельная работа,(СРС), в т. ч.:</b>	<b>58</b>	<b>58</b>
подготовка к практическим занятиям	20	20
самостоятельное изучение тем	24	24
подготовка к текущему контролю	14	14
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>

##### Заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Курс
		4
<b>Общая трудоёмкость :</b> часы	<b>108</b>	<b>108</b>
зачетные единицы	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия:</b>	<b>14(2)*</b>	<b>14(2)*</b>
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	8(2)*	8(2)*
<b>Самостоятельная работа,(СРС), в т. ч.:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
подготовка к практическим занятиям	30	30
самостоятельное изучение тем	40	40
подготовка к текущему контролю	24	24
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>зачет</b>

( )\* - занятия, проводимые в интерактивных формах

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

#### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов.	Всего часов	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			лекции	ПЗ	ЛЗ	
1	<b>Раздел 1.</b> Основные понятия робототехники	50(8)*	8(4)*	14(4)*	-	28
2	<b>Раздел 2.</b> Системы автоматического регулирования и управления. Место робототехнической системы в автоматизации технологических процессов	34(4)*	4	10(4)*	-	20
3.	<b>Раздел 3.</b> Информационные устройства и системы робототехнических систем	24	4	10	-	10
	<b>Итого:</b>	<b>108(12)*</b>	<b>16(4)*</b>	<b>34 (8)*</b>	<b>-</b>	<b>58</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов.	Всего часов	Аудиторные занятия (час)			Самостоятельная работа
			лекции	ПЗ	ЛЗ	
1	<b>Раздел 1.</b> Основные понятия робототехники	38	2	2	-	34
2	<b>Раздел 2.</b> Системы автоматического регулирования и	36(2)*	2	4(2)*	-	30

	управления. Место робототехнической системы в автоматизации технологических процессов					
3	<b>Раздел 3.</b> Информационные устройства и системы робототехнических систем	34	2	2	-	30
	<b>Итого:</b>	<b>108(2)*</b>	<b>6</b>	<b>8(2)*</b>	<b>-</b>	<b>94</b>

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Основные понятия робототехники</b>		
1.	Цель и задачи дисциплины. Его содержание. Место дисциплины в общей подготовке бакалавров по направлению «Робототехника».	2(2)*
2.	Системы автоматического регулирования и управления. Место робототехнической систем в автоматизации технологических процессов	2(2)*
3.	Информационные устройства и системы робототехнических систем	2
4.	Приводы робототехнических систем	2
<b>Раздел 2. Механические элементы и устройства мехатронных систем</b>		
5.	<b>Основы робототехники</b>	2
6.	Понятие робота и манипулятора. Классификация роботов по видам систем координат	2
<b>Раздел 3. Виды систем управления роботами</b>		
7	Понятие прямой и обратной задачи кинематики	2
8	Кинематическая погрешность манипуляционной системы. Передаточные механизмы. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное. Зависимость между поступательной и вращательной скоростями	2
<b>Всего часов</b>		<b>16(4)*</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах</b>		
1.	Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах.	0.5
2.	Классификация видов электрических полей	0.5
3.	Закономерности возникновения и развития основных ви-	0.5



	дов электрических разрядов в газах	
4.	Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков	0.5
<b>Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования</b>		
5.	Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции	1
6.	Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин	1
<b>Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений</b>		
7	Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений	1
8	Волновые процессы в линиях и трансформаторах. Грозовые перенапряжения.	1
<b>Всего часов</b>		<b>6</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
1.	Изучение системы контроля перемещения объекта.	4(4)*
2.	Изучение тензометрической системы контроля	4
3.	Изучение тензометрической системы контроля	4
4.	Изучение динамических звеньев систем управления	2
5.	Структурные схемы систем управления	4
6.	Определение степеней подвижности и маневренности манипуляционных систем.	2
7.	Выбор и расчет электродвигателя для мехатронных модулей движения.	2(2)*
<b>Всего часов</b>		<b>34 (8)*</b>

#### Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
1.	Изучение системы контроля перемещения объекта.	1
2.	Изучение тензометрической системы контроля	1
3.	Изучение тензометрической системы контроля	1
4.	Изучение динамических звеньев систем управления	2(2)*
5.	Структурные схемы систем управления	1
6.	Определение степеней подвижности и маневренности манипуляционных систем.	1
7.	Выбор и расчет электродвигателя для мехатронных модулей движения.	1

<b>Всего часов</b>	<b>8 (2)*</b>
--------------------	---------------

#### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компе- тенции
1.	<b>Основные понятия робототехники</b>	Цель и задачи дисциплины. Её содержание. Место дисциплины в общей подготовке бакалавров по направлению «Робототехника». Основные предпосылки развития мехатроники и робототехники. Области применения мехатронных и робототехнических систем. Понятие мехатроники, как новой области науки и техники. Основные преимущества мехатронных устройств и систем. Основные составляющие мехатронной системы. Их взаимосвязь и особенность взаимодействия. Сущность мехатронного подхода в проектировании МС	ИД-2УК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3
2.	<b>Системы автоматического регулирования и управления. Место робототехнической систем в автоматизации технологических процессов</b>	Виды автоматизации: автоматический контроль, сигнализация, защита, управление. Понятия АСУ, САР и САУ. Структура и состав САР. Её функциональная схема. Виды САР: по отклонению и возмущению, комбинированные САР. Примеры систем. Качественные показатели САР (на примере переходных процессов): точность, колебательность, быстродействие. Назначение регулятора. Их виды и особенности. Погрешности САР. Методы суммирования погрешностей.	ИД-2УК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3
3.	<b>Информационные устройства и системы робототехнических систем</b>	Понятие датчика и измерительного преобразователя. Структура датчика. Основные характеристики датчиков: точность, чувствительность, инерционность, диапазон измерения. Классификация датчиков и информационных устройств: параметрические и генераторные, аналоговые и дискретные. Сенсоры. Датчики перемещения, усилия, скорости (расхода). Импульсные датчики. Потенциометрический датчик: назначение, схема, основные характеристики. Индуктивные датчики перемещения: виды, схемы, основные характеристики. Тензометрические датчики: <b>схемы, основные характеристики.</b>	ИД-2УК-1 ИД-3ПК-1 ИД-1ПК-3 ИД-2ПК-3

#### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

*Тематический план самостоятельной работы*

п/ п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во	Рекомендуемые источники ин- формации (№ источника)
---------	------------------------------------	--------	---

		<b>часов (Очная/ заочная форма обучения)</b>	<b>основ- ная (из п.8 РПД)</b>	<b>дополни- тельная (из п.8 РПД)</b>	<b>(интернет- ресурсы) (из п.9 РПД)</b>
1	Применение мехатронных и робототехнических систем в различных областях техники, медицины, горного дела, строительства, сельского хозяйства.	4/6	1,2,3	1,2	1-6
2	Регуляторы для мехатронных и робототехнических систем. Системы подчиненного управления.	4/6	1,2,3	1,2	1-6
3	Лазерные системы контроля перемещения, положения объекта, качества поверхности.	4/6	1,2,3	1,2	1-6
4	Шаговые электродвигатели, вентильно-индукторных двигатели.	4/6	1,2,3	1,2	1-6
5	Сведения о нейронах и искусственных нейросетях. Применение нейронных сетей для управления мехатронными системами. Системы подчиненного управления. Контурные и позиционные системы. Цикловые системы управления.	4/6	1,2,3	1,2	1-6
8.	подготовка к практическим занятиям	20/30	1,2,3	1,2	1-6
9.	подготовка к текущему контролю	14/24	1,2,3	1,2	1-6
	<b>Всего</b>	<b>58/94</b>			

### **Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:**

**1.** Юревич Е. И. Основы робототехники: учеб. пособие для вузов / Юревич Е. И.; 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005. - 416 с.

**2.** Шошиашвили М.Э., Шошиашвили И.С. Механика управляемых машин и мехатронных систем: учебное пособие [для вузов]. 2-е изд., доп. Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012. – 188 с.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>.

**3.** Шошиашвили М.Э., Круглова Т.Н. Проектирование робототехнических и мехатронных систем. Ч.2. Проектирование мехатронных систем: учеб. пособие [для вузов] /Шошиашвили М. Э.; Круглова Т. Н.; ЮРГТУ(НПИ). Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012. Доступ <http://lib.npi-tu.ru>.

### **Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе**

**Самостоятельная работа студентов**, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

**Самостоятельная работа с книгой.** В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию смысла. Без понимания смысла, прочитанную информацию трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

## 7. Фонды оценочных средств

### 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Семестр (курс)	Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции
<b>ИД-2УК-1. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи</b>	
<b>3</b>	Философия
<b>1,2</b>	Начертательная геометрия и инженерная графика
<b>1</b>	Начертательная геометрия
<b>2</b>	Инженерная графика
<b>2,3</b>	Материаловедение и технология конструкционных материалов
<b>2,3</b>	Информатика и цифровые технологии
<b>5</b>	Электронная техника
<b>7</b>	Электроснабжение
<b>4</b>	Основы микропроцессорной техники
<b>8</b>	Цифровые технологии в АПК
<b>8</b>	Аппараты защиты и управления
<b>8</b>	Ремонт электрооборудования
<b>6</b>	Элективные дисциплины Б1.В.Э.1
<b>6</b>	Электрические и электронные аппараты
<b>6</b>	Техника высоких напряжений

6	Элективные дисциплины Б1.В.Э.2
6	Нанотехнологии в АПК
6	Основы робототехники
5	Элективные дисциплины Б1.В.Э.3
5	Энергосбытовая деятельность
5	Управление деятельностью энергослужб
4,6,8	Производственная практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
6	Общая энергетика
7	Теплоэнергетические установки и системы
<b>ИД-ЗПК-1</b> Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	
8	Аппараты защиты и управления
8	Ремонт электрооборудования
6	Элективные дисциплины Б1.В.Э.1
6	Электрические и электронные аппараты
6	Техника высоких напряжений
1,2,4	Учебная практика
2	Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая в мастерских
4	Эксплуатационная практика. Электромонтажная.
4,6,8	Производственная практика
4	Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая заводская.
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-1ПК-3</b> Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	
8	Электропривод сельскохозяйственных машин
8	Аппараты защиты и управления
7	Электротехнологии в АПК
6	Элективные дисциплины Б1.В.Э.1
6	Электрические и электронные аппараты
6	Техника высоких напряжений
4,6,8	Производственная практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2ПК-3.</b> Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	
8	Электропривод сельскохозяйственных машин
8	Аппараты защиты и управления
7	Электротехнологии в АПК
6	Элективные дисциплины Б1.В.Э.1
6	Электрические и электронные аппараты
6	Техника высоких напряжений
6	Элективные дисциплины Б1.В.Э.2
6	Нанотехнологии в АПК
6	Основы робототехники
4,6,8	Производственная практика
8	Преддипломная практика
8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатель	Критерии оценивания			
	Уровень освоения			
	Допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ИД-2УК-1</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные представления о анализе информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <i>с существенными ошибками</i>	Знает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <i>с несущественными ошибками</i>	Знает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <i>с существенными затруднениями</i> .	Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <i>с некоторыми затруднениями</i>	Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи <i>на высоком уровне</i>
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи <i>на низком уровне</i> .	Владеет анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи <i>с некоторыми затруднениями</i>	Владеет анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-3ПК-1</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные представления о монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знает организацию монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными ошибками</i>	Знает организацию монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными ошибками</i>	Знает организацию монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения строить межличностные отношения с людьми различных культурных типов, уровней интеллектуально-	Умеет организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном	Умеет организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном	Умеет организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве

	го развития и конфессиональных направлений	производстве с существенными затруднениями.	производстве с несущественными затруднениями.	на высоком уровне
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на низком уровне.</i>	Владеет организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>некоторыми затруднениями</i>	Владеет организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-1ПК-3</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные представления о режимах работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Знает режимы работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными ошибками</i>	Знает режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>несущественными ошибками</i>	Знает режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения строить межличностные отношения с людьми различных культурных типов, уровней интеллектуального развития и конфессиональных направлений	Умеет демонстрировать знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными затруднениями.</i>	Умеет демонстрировать знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>несущественными затруднениями.</i>	Умеет демонстрировать знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет знаниями режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на низком уровне.</i>	Владеет знаниями режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>некоторыми затруднениями</i>	Владеет знаниями режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>
<b>ИД-2ПК-3</b>				
<b>Знания:</b>	Фрагментарные	Знает методы и	Знает методы и	Знает методы и



	представления о методах и средствах повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	средства повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными ошибками</i>	средства повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными ошибками</i>	средства повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
<b>Умения:</b>	Фрагментарные умения строить межличностные отношения с людьми различных культурных типов, уровней интеллектуального развития и конфессиональных направлений	Умеет демонстрировать знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с существенными затруднениями.</i>	Умеет демонстрировать знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с несущественными затруднениями.</i>	Умеет демонстрировать знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на высоком уровне</i>
<b>Навыки:</b>	Отсутствие навыков, предусмотренных данной компетенцией	Владеет знаниями методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>на низком уровне.</i>	Владеет знаниями методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>с некоторыми затруднениями</i>	Владеет знаниями методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве <i>в полном объеме</i>

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Вопросы к зачету

1. Основные предпосылки развития робототехники. Области применения робототехнических систем.
2. Понятие мехатроники, как новой области науки и техники. Основные преимущества мехатронных устройств и систем.
3. Основные составляющие мехатронной системы. Их взаимосвязь и особенность взаимодействия.

4. Сущность мехатронного подхода в проектировании МС.
5. Структура и состав САР. Ее функциональная схема.
6. Виды САР: по отклонению и возмущению, комбинированные САР.

Привести примеры.

7. Качественные показатели САР (на примере переходных процессов): точность, колебательность, быстродействие.
8. Назначение регулятора. Их виды и особенности.
9. Структура датчика.
10. Понятие датчика и измерительного преобразователя.
11. Основные элементы и их условное обозначение гидропривода: насосы и гидромоторы; предохранительные и обратные клапаны, элементы «ИЛИ»; гидрозамки, фильтры, гидропневмоаккумуляторы; гидрораспределители.
12. Принципиальная схема гидропривода с дроссельным регулированием.
13. Принципиальная схема гидропривода с объемным регулированием.
14. Понятие степени подвижности, класса механизма, его маневренности.
15. Передаточные механизмы. Механизмы для преобразования вращательного движения в поступательное; зависимость  $f$ .
16. Понятие робота и манипулятора.
17. Классификация роботов по видам систем координат.
18. Виды систем управления роботами.
19. Электромеханическое реле: назначение, обозначение, основные характеристики.
20. Виды автоматизации: автоматический контроль, сигнализация, защита, управление.
21. Понятия АСУ, САР и САУ.
22. Погрешности САР. Методы суммирования погрешностей.
23. Классификация датчиков и информационных устройств: параметрические и генераторные, аналоговые и дискретные.
24. Датчики перемещения.
25. Датчики усилия.
26. Датчики скорости (расхода).

27. Импульсные датчики.
28. Потенциометрический датчик: назначение, схема, основные характеристики.
29. Индуктивные датчики перемещения: виды, схемы, основные характеристики.
30. Тензометрические датчики: схемы, основные характеристики.
31. Электропривод мехатронной системы: состав, принципы работы.
32. Виды электрических двигателей для мехатронных систем: преимущества и недостатки, основные характеристики.
33. Автоматизированные электрические приводы, виды управления электроприводами.
34. Понятие гидравлической системы. Преимущества и недостатки гидравлического и пневматического приводов перед электроприводом.
35. Виды рычажных механизмов. Понятие кривошипа, шатуна, кулисы, коромысла.
36. Гидроприводы с дросселем на входе, выходе и в параллели.
37. Математическое описание простейшего кривошипно-ползунного механизма.
38. Понятие редуктора. Их виды. Передаточное число редуктора.
39. Приведение масс, моментов инерции, крутящих моментов и скоростей через передаточное число редуктора (механизма).
40. Понятие прямой и обратной задачи кинематики. Привести примеры.
41. Кинематическая погрешность манипуляционной системы.

#### **7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков**

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся в форме текущего контроля и промежуточной аттестации. Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обу-

чения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимися.

### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Оценки «зачтено»** заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе учебы.

**Оценка «незачтено»** выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Юревич Е. И. Основы робототехники: учеб. пособие для вузов / Юревич Е. И.; 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2005.

2. Шошиашвили М.Э., Шошиашвили И.С. Механика управляемых машин и мехатронных систем: учебное пособие [для вузов]. 2-е изд., доп. Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ) – Новочеркасск: ЮРГТУ (НПИ), 2012.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>.

### **б) Дополнительная**

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. пособие для вузов Серия: Для вузов/ М.: Машиностроение, 2006.

2. Элементы мехатроники: учеб. пособие/ Глебов Н.А., Булгаков А. Г., Гераськин Д. П.; Юж.-Рос. гос. техн. ун-т (НПИ). - Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2006.

3. Шошиашвили М.Э., Круглова Т.Н. Проектирование робототехнических и мехатронных систем. Ч.1. Проектирование роботов и робототехнических систем: учеб. пособие [для вузов] / Шошиашвили М. Э.; Круглова Т. Н.; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012.: доступ <http://lib.npi-tu.ru>

4. Шошиашвили М.Э., Круглова Т.Н. Проектирование робототехнических и мехатронных систем. Ч.2. Проектирование мехатронных систем: учеб. пособие [для вузов] /Шошиашвили М. Э.; Круглова Т. Н.; ЮРГТУ(НПИ). – Новочеркасск: Изд-во ЮРГТУ(НПИ), 2012. доступ <http://lib.npi-tu.ru>.

## 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- [mcx.ru](http://mcx.ru)
2. Elibrary. ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbmgu.ru>
5. Российская государственная библиотека - [rsl.ru](http://rsl.ru)
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

### Электронно-библиотечные системы (по подписке)

	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1	2	3	4	5
1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика»)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 36 от 02.03.2018г. с 15/04/18 до 15/04/2019
2	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09/07/2013г. Без ограничения времени

Доступ без ограничения числа пользователей.

## 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

**Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс).** Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимый учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

**Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.** Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов занятия, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочесть конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. Ценность выступления студента на занятии возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

**Доклад** – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от выступлений большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

### **Методические рекомендации по подготовке к зачету.**

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы, с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.



## 11. Информационные технологии и программное обеспечение

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

- перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

### Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое в учебном процессе

Office Standard 2010	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 7 Professional	Open License: 61137897 от 2012-11-08
Windows 8	Open License: 61137897 от 2012-11-08
<i>AutoCAD Design Suite Ultimate, Building Design Suite, ПО Maya LT, Autodesk® VRED, Education Master Suite</i>	Образовательная лицензия (Сеть) на Education Master Suite 2015. Выдана ДагГАУ-Информатика, Махачкала. Срок действия лицензии – 3 года.
Turbo Pascal School Pak	<a href="http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses">http://sunschool.mmcs.sfedu.ru/courses</a>
PascalABC.NET	<a href="http://mmcs.sfedu.ru">http://mmcs.sfedu.ru</a>

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

## 12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Плакаты и стенды.

Для изучения дисциплины в библиотеке ВУЗа имеется обязательная учебная литература из расчета 0,5n, где n – число студентов одновременно изучающих дисциплину, а также дополнительная литература по рекомендации кафедр.

Для проведения лабораторных работ имеется специализированная лаборатория, оборудованная стендами, обеспечивающими проведение предусмотренных в программе лабораторных работ. Имеется компьютерный класс часть работ (по усмотрению кафедры) может выполняться в электронной («виртуальной») лаборатории.

### **13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

#### **а) для слабовидящих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство.

#### **б) для глухих и слабослышащих:**

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного использования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования.

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

**в) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствия верхних конечностей):**

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту.

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 202\_\_/202\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*проректор по учебной работе*

\_\_\_\_\_ М. Д. Мукайлов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

В программу дисциплины

**«Основы робототехники»**

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Шихсаидов Б.И. / профессор / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Кузнецова И.И. / ст. препод. / \_\_\_\_\_ /  
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ г.

## Лист регистрации изменений в РПД

[illegible]