

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

Энергетики и управления

(наименование факультета)

Гудим А.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Управление в робототехнических системах»**

Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Робототехнические комплексы и системы

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «ЭПАПУ»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2025

Разработчик рабочей программы:

Старший преподаватель

(должность, степень, ученое звание)

Савельев Д.О.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

ЭПАПУ

(наименование кафедры)

Черный С.П.

(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Управление в робототехнических системах» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от №1046 от 17.08.2020, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Робототехнические комплексы и системы» по направлению подготовки «15.03.06 Мехатроника и робототехника».

Задачи дисциплины	Формирование навыков владения в области автоматизированных систем управления роботами и робототехническими комплексами, анализ, синтез и проектирование систем управления роботами и робототехническими комплексами
Основные разделы / темы дисциплины	Математическое описание роботов Системы дискретного циклового управления Системы дискретного позиционного программного управления Системы контурного управления приводами роботов Системы адаптивного и интеллектуального управления роботами Групповое управление роботами в робототехнических системах

## 2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Управление в робототехнических системах» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-12 Способен участвовать в монтаже, наладке, настройке и сдаче в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	ОПК-12.1 Знает основные элементы мехатронных и робототехнических систем, этапы выполнения монтажных и пусконаладочных работ ОПК-12.2 Умеет составлять планы выполнения монтажных и пусконаладочных работ ОПК-12.3 Владеет навыками практического выполнения монтажа, наладки, настройки и сдачи в эксплуатацию опытных образцов мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных модулей	Знать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования мехатронных и робототехнических систем Уметь производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств мехатронных и робототехнических систем Владеть навыками выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования мехатронных и робототехнических систем в соответствии с техническим заданием

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *15.03.06 Мехатроника и робототехника* / *Оценочные материалы*).

Дисциплина «Управление в робототехнических системах» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

Практическая подготовка реализуется на основе: Профессиональный стандарт 28.014 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ПРОЕКТИРОВАНИЮ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ ПРОИЗВОДСТВ В МАШИНОСТРОЕНИИ». Обобщенная трудовая функция: А. Проектирование автоматизированных рабочих мест.

### 4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

#### 4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Управление в робототехнических системах» изучается на 3, 4 курсе(ах) в 6, 7 семестре(ах).

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 119 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, курсовой проект самостоятельная работа обучающихся 205 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
<i>Раздел «Математическое описание роботов»</i>					
Тема 1.1 Функциональная схема системы управления робота. Классификация способов управления роботов					
<i>Функциональная схема системы управления робота. Классификация способов управления роботов</i>	2				
Тема 1.2 Математическое описание манипулятора					
<i>Математическое описание манипулятора</i>	2				
<i>Кинематические схемы манипуляторов в различных системах координат.</i>					8

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Лабораторная работа 1. Исследование системы управления схватом</i>			6*			
Тема 1.3 Математическое описание механической части манипуляторов						
<i>Математическое описание механической части манипуляторов</i>	4*					
<i>Расчет характеристик механизмов манипулятора</i>						20
Тема 1.4 Взаимное влияние степеней подвижности манипулятора						
<i>Взаимное влияние степеней подвижности манипулятора</i>	2					
<i>Лабораторная работа 2. Исследование системы управления пневмоприводом перемещения</i>			4*			
<i>Представление кинематики робота в виде структурных схем</i>						10
Тема 1.5 Математическое описание приводов манипуляторов						
<i>Математическое описание приводов манипуляторов</i>	2					
Тема 1.6 Математическое описание манипулятора с приводом						
<i>Математическое описание манипулятора с приводом</i>	2					
Тема 1.7 Математическое описание систем передвижения роботов						
<i>Математическое описание систем передвижения роботов</i>	2					
<i>Раздел «Системы дискретного</i>						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>циклового управления»</i>						
Тема 2.1 Особенности дискретного циклового программного управления роботом						
<i>Особенности дискретного циклового программного управления роботом</i>	2					
<i>Методики расчета разомкнутых систем управления пневмоприводами</i>						10
<i>Лабораторная работа 3. Составление, сборка и наладка схемы циклового управления двумя пневмоприводами</i>			4*			
Тема 2.2 Цикловое управление отдельным приводом.						
<i>Цикловое управление отдельным приводом</i>	2					
Тема 2.3 Совместное цикловое управление приводами манипуляторов						
<i>Совместное цикловое управление приводами манипуляторов</i>	2					
<i>Понятие разрешающей способности механизма перемещения и точности перемещения</i>						18
<i>Раздел «Системы дискретного позиционного программного управления»</i>						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Тема 3.1 Особенности дискретного позиционного управления. Дискретное позиционное управление отдельным манипулятором						
<i>Особенности дискретного позиционного управления. Дискретное позиционное управление отдельным манипулятором</i>	2					
<i>Анализ и реализация алгоритмов релейного управления манипулятором</i>						6
<i>Изучение системы программирования промышленного робота</i>						8
<i>Моделирование систем позиционного дискретного управления робота</i>						
<i>Лабораторная работа 4. Исследование системы управления поворотом робота</i>			8*			4
Тема 3.2 Совместное дискретное позиционное управление приводами робота.						
<i>Совместное дискретное позиционное управление приводами робота</i>	2					
Тема 3.3 Анализ и синтез алгоритмов позиционного управления приводами робота.						
<i>Анализ и синтез алгоритмов позиционного управления приводами робота</i>	2					
<i>Лабораторная работа 5. Экспериментальное определение точностных характеристик привода перемещения робота</i>			6*			4
<b>Всего в 6 семестре</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>28</b>			<b>88</b>
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
<i>Раздел «Системы контурного</i>						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>управления приводами роботов»</i>						
Тема 4.1 Особенности непрерывного управления роботами. Непрерывное управление отдельным приводом робота						
<i>Особенности непрерывного управления роботами. Непрерывное управление отдельным приводом робота</i>	4					
<i>Лабораторная работа 6. Обучение системы управления перемещением схвата</i>			6*			
<i>Курсовой проект. Разработка системы управления электроприводами робота</i>						35
<i>Практическое задание 1. Расчет СУ одноосной рукой робота</i>		4*				
<b>Тема 4.2</b> Принцип последовательной коррекции в системах управления приводами роботов						
<i>Принцип последовательной коррекции в системах управления приводами роботов</i>	4					
<i>Лабораторная работа 7. Программирование системы управления роботом для процесса механической обработки</i>			8*			
<i>Практическое задание 2. Расчет независимого ПИД управления сочленениями робота</i>		4*				
<i>Структурные систем непрерывного контурного управления роботами</i>						8
Тема 4.3 Робастные системы непрерывного контурного управления						
<i>Робастные системы непрерывного контурного управления</i>	2					
<i>Разработка структурной схемы системы управления схватом робота</i>						8
<i>Анализ ошибки слежения системы управления динамикой руки робота</i>		2*				



Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<b>Тема 4.4</b> Релейные системы непрерывного контурного управления						
<i>Релейные системы непрерывного контурного управления</i>	2					
<i>Расчет динамических режимов системы управления роботом</i>						6
<b>Тема 4.5</b> Совместное контурное управление приводами робота						
<i>Совместное контурное управление приводами робота</i>						4
<i>Практическое задание 3. Расчет эквивалентных моментов в сочленениях для двухзвенного плоского манипулятора</i>		4*				
<b>Тема 4.6</b> Системы совместного управления приводами робота по положению и моменту						
<i>Системы совместного управления приводами робота по положению и моменту</i>	4					
<i>Раздел «Системы адаптивного и интеллектуального управления роботами»</i>						
<b>Тема 5.1</b> Системы адаптивного управления отдельным приводом робота						
<i>Системы адаптивного управления отдельным приводом робота</i>	4					
<i>Синтез регуляторов и расчет их параметров</i>						8
<i>Кинематические задачи робота в цилиндрической системе координат</i>						6
<b>Тема 5.2</b> Системы адаптивного управления манипуляторами робота						
<i>Системы адаптивного управления манипуляторами робота</i>	4					
<i>Лабораторная работа 8. Моделирование динамических режимов работы системы управления отдельными звеньями робот.</i>			6*			
<b>Тема 5.3</b> Системы интеллектуального управления манипуляторами робота						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Системы интеллектуального управления манипуляторами робота</i>	2					
<i>Раздел «Групповое управление роботами в робототехнических системах»</i>						
<b>Тема 6.1</b> Задачи группового управления. Способы группового управления.						
<i>Задачи группового управления. Способы группового управления.</i>	2					
<i>Лабораторная работа 9. Программирование системы совместного управления роботов в рамках РТК</i>			4			
<i>Матричное описание кинематики робота</i>						6
<i>Лабораторная работа 10. Моделирование переходных процессов с учетом ограничений.</i>			4			
<b>Тема 6.2</b> Современные устройства управления в робототехнических комплексах						
<i>Современные устройства управления в робототехнических комплексах</i>	4					
<i>Разработка принципиальной схемы системы управления электроприводами робота</i>						16
<b>Курсовой проект</b>				3		
<b>Зачет с оценкой</b>	-	-	-	-	-	-
<b>Всего в семестре 7</b>	<b>24</b>	<b>12*</b>	<b>24*</b>	<b>3</b>		<b>117</b>
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>52</b>	<b>12*</b>	<b>52*</b>	<b>3</b>		<b>205</b>

\* реализуется в форме практической подготовки

## 5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в

личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

## **6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1 Основная и дополнительная литература**

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

### **6.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / 15.03.06 Мехатроника и робототехника / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета

<https://knastu.ru/page/3244>

### **6.3 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 15.00.00 Машиностроение:

<https://knastu.ru/page/539>

## **7 Организационно-педагогические условия**

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

### **7.1 Образовательные технологии**

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широ-

кого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

## **7.2 Занятия лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

## **7.3 Занятия семинарского типа**

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

## **7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

## **7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

## **8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
FESTO FluidSim P	Договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016
FESTO FluidSim H	Договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016
FESTO FluidSim E	Договор АЭ44 №007/11 от 12.12.2016

Для проведения лекционных занятий применяется аудитория с мультимедиа-проектором.

### **8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета [www.knastu.ru](http://www.knastu.ru) / *Наш университет* / *Образование* / *15.03.06 Мехатроника и робототехника* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

## 8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
Лаборатория ЭВМ и вычислительных промышленных сетей	ПК (моделирование)
Лаборатория промышленной автоматизации	Комплект учебного оборудования «Основы автоматизации производства» (1 шт.) Комплект учебного оборудования «Автоматизированная производственная линия» (1 шт.)

## 8.3 Технические и электронные средства обучения

### Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

### Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

### Практические занятия.

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

### Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КНАГУ:

- зал электронной информации НТБ КНАГУ;
- компьютерные классы факультета.

## 9 Иные сведения

### Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.