

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ 2021 г.

Моделирование систем и процессов **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Закреплена за кафедрой	Автоматика, электроника и вычислительная техника		
Учебный план	15.03.04-15-1-3933_zaoch_sokr.plx Направление - 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств профиль - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	144	Виды контроля на курсах:	
в том числе:		экзамены 2	
аудиторные занятия	16		
самостоятельная работа	128		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Вид занятий				
Лекции	6	6	6	6
Лабораторные	4	4	4	4
Практические	6	6	6	6
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	16	16	16	16
Сам. работа	128	128	128	128
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., зав.каф. Силаев А.А. _____

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматика, электроника и вычислительная техника

Зав. кафедрой Силаев А.А.

Рабочая программа дисциплины

Моделирование систем и процессов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.04
АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ
И ПРОИЗВОДСТВ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015г. №200)

составлена на основании учебного плана:

Направление - 15.03.04 - Автоматизация технологических процессов и производств
профиль - Автоматизация технологических процессов и производств (по отраслям)
утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 30.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цель настоящего курса - дать студентам сведения о современных методах моделирования сложных технических систем и процессов.
1.2	Задачи курса:
1.3	1) изучить методы моделирования и планирования модельных экспериментов;
1.4	2) объяснить студентам математические и логические принципы построения моделей систем управления;
1.5	3) научить студентов разрабатывать математические модели систем управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Пакеты прикладных инженерных программ	
2.1.2	Пакеты прикладных программ в управлении	
2.1.3	Гидравлика и основы гидропривода	
2.1.4	Основы технических измерений	
2.1.5	Программирование и основы алгоритмизации	
2.1.6	Сопротивление материалов	
2.1.7	Теория автоматического управления	
2.1.8	Техническая механика (детали машин и основы конструирования)	
2.1.9	Технологические процессы автоматизированных производств	
2.1.10	Физические основы электрических измерений	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы	
2.2.2	Гидравлика и основы гидропривода	
2.2.3	Основы технических измерений	
2.2.4	Программирование и основы алгоритмизации	
2.2.5	Сопротивление материалов	
2.2.6	Теория автоматического управления	
2.2.7	Техническая механика (детали машин и основы конструирования)	
2.2.8	Технологические процессы автоматизированных производств	
2.2.9	Физические основы электрических измерений	
2.2.10	Автоматизация технологических процессов и производств	
2.2.11	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
2.2.12	Оборудование химических производств	
2.2.13	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
2.2.14	Цифровые системы автоматизации и управления	

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: способностью выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий	
Знать:	
Уметь:	
Владеть:	
ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	
Знать:	

Уметь:	
Владеть:	

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	– основные модели автоматических систем с позиции их применимости в конкретной задаче управления;
3.1.2	– аналитические и численные методы разработки математических моделей;
3.1.3	– способы моделирования технологических процессов;
3.1.4	– критерии адекватности модели.
3.2	Уметь:
3.2.1	– разрабатывать математические модели технологических процессов;
3.2.2	– использовать аналитические и численные методы разработки математических моделей;
3.2.3	– проводить моделирование технологических процессов;
3.2.4	– использовать программное обеспечение для моделирования систем управления технологическими процессами.
3.3	Владеть:
3.3.1	– способами разработки математических моделей;
3.3.2	– методологией и опытом моделирования систем управления.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные положения моделирования						
1.1	Классификация моделей и виды моделирования. Примеры моделей систем; основные положения теории подобия; этапы математического моделирования. /Лек/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
	Раздел 2. Модель системы в пространстве состояний						
2.1	Способы описания многомерных систем. Модель системы в пространстве состояний. /Лек/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.2	Моделирование в пространстве состояний одноконтурной системы управления. /Лаб/	2	0,5	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.3	Моделирование в пространстве состояний одноконтурной системы управления. /Пр/	2	2	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.4	Моделирование в пространстве состояний одноконтурной системы управления. /Ср/	2	8	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.5	Моделирование многомерного нелинейного объекта управления. /Лаб/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.6	Методы линеаризации нелинейных объектов управления. Линеаризация в окрестности опорной точки. Линеаризация в окрестности опорной траектории. /Лек/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
2.7	Линеаризация многомерного нелинейного объекта управления в окрестности опорной траектории. /Лаб/	2	0,5	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

2.8	Линеаризация в окрестности опорной точки. Линеаризация в окрестности опорной траектории. /Пр/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 3. Анализ наблюдаемости и управляемости динамических систем							
3.1	Наблюдаемость системы. Критерий наблюдаемости Управляемость системы. Критерий управляемости. /Лек/	2	0,5	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
3.2	Методы анализ наблюдаемости и управления системы в пространстве состояний. /Пр/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	1	
3.3	Методы анализ наблюдаемости и управления системы в пространстве состояний. /Ср/	2	8	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 4. Синтез системы управления линейного многомерного объекта							
4.1	Методы идентификации моделей динамических объектов. Структурная идентификация. Параметрическая идентификация. Сплайны. Метод наименьших квадратов. /Лек/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.2	Идентификация модели статической системы с помощью В-сплайнов. /Лаб/	2	0,5	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.3	Идентификация параметров модели многомерного объекта с помощью рекуррентного метода наименьших квадратов. /Лаб/	2	0,5	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.4	Основы теории оптимального управления. Критерии оптимальности. Принцип максимума и динамическое программирование. Минимизация функционала обобщённой работы. /Лек/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
4.5	Разработка и анализ системы управления с автоматической перенастройкой параметров ПИ-регулятора. /Пр/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	
4.6	Разработка и анализ системы управления с автоматической перенастройкой параметров ПИ-регулятора. /Лаб/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
Раздел 5. Оценка качества имитационной модели. Адекватность.							
5.1	Оценка качества имитационной модели. Адекватность. /Лек/	2	0,5	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
5.2	Проверка адекватности модели. Критерий Фишера. /Пр/	2	1	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0,5	
5.3	Контрольная работа "Моделирование адаптивной системы управления многомерного динамического объекта". /Ср/	2	76	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	

5.4	Подготовка к экзамену /Экзамен/	2	36	ПК-2 ПК-19	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
-----	---------------------------------	---	----	------------	--	---	--

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к экзамену:

1. Классификация моделей и виды моделирования. Примеры моделей систем.
2. Этапы моделирования систем.
3. Основные виды моделирования систем.
4. Классификация методов построения модели.
5. Виды математического описания непрерывных динамических систем.
6. Способы описания многомерных систем. Модель системы в пространстве состояний.
7. Методы линеаризации нелинейных объектов управления.
8. Линеаризация в окрестности опорной точки.
9. Линеаризация в окрестности опорной траектории.
10. Анализ наблюдаемости и управляемости динамических систем.
11. Управляемость системы, критерий управляемости.
12. Наблюдаемость системы. Построение наблюдателя.
13. Управляемость системы. Критерий управляемости.
14. Методы идентификации моделей динамических объектов.
15. Структурная идентификация.
16. Параметрическая идентификация.
17. Рекурсивный метод наименьших квадратов.
18. Идентификация модели статической системы с помощью В-сплайнов.
19. Основы теории оптимального управления. Критерии оптимальности.
20. Принцип максимума.
21. Динамическое программирование.
22. Функционал обобщенной работы. Минимизация функционала обобщенной работы.
23. Автоматическая перенастройка параметров ПИ-регулятора.
24. Проверка адекватности модели. Критерий Фишера.

5.2. Темы письменных работ

Контрольная работа "Моделирование адаптивной системы управления многомерного динамического объекта".

5.3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины (РПД) обеспечена фондом оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.
Фонд включает примерные варианты заданий, тесты, вопросы к промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств является Приложением к данной РПД.

5.4. Перечень видов оценочных средств

типичные задания для проведения лабораторных/практических занятий,
контрольные вопросы для отчета лабораторных работ,
комплекты тестовых заданий,
вопросы к экзамену.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Голубева, Н. В.	Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие - https://e.lanbook.com/book/76825	СПб.: Лань, 2016	эл. изд.
Л1.2	Тарасик, В. П.	Математическое моделирование технических систем [Электронный ресурс]: учебник - https://e.lanbook.com/book/4324	Минск: Новое знание, 2013	эл. изд.

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Капля В.И., Капля Е.В.	Моделирование систем: Сборник "Учебные пособия": Серия "Естественнонаучные и технические дисциплины". Выпуск 2	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд. N гос.рег. 03213028

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.2	Гольцов, А.С. [и др.]	Оптимальные и адаптивные системы. Лабораторный практикум. Вып. 5 [Электронный ресурс] : учебное пособие - http://library.volpi.ru	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Матвеев, В.В., Силаев, А.А.	Моделирование систем и процессов. Лабораторный практикум. Часть первая [Электронный ресурс] : методические указания - http://library.volpi.ru	Волжский: [Б. и.], 2016	эл. изд.
Л3.2	Матвеев В.В., Силаев А.А.	Моделирование систем и процессов. Лабораторный практикум. Часть вторая: Методические указания	Волжский, 2016	эл. изд.
Л3.3	Матвеев В.В., Силаев А.А.	Моделирование систем и процессов. Выполнение семестровой (контрольной) работы: Методические указания	Волжский, 2016	эл. изд.
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Сайт библиотеки ВПИ (филиал) ВолгГТУ: http://library.volpi.ru/csp/library/StartPage.csp			
Э2	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/			
Э3	Электронная-библиотечная система ВолгГТУ: http://library.vstu.ru/			
Э4	Электронно-библиотечная система "Юрайт" https://www.biblio-online.ru/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
7.3.1.1	Программное обеспечение для проведения лабораторных работ:			
7.3.1.2	MS Windows Server 2008, MS Windows 7. Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.3	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.4	Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.7	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.8	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.9	MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium			
7.3.1.10	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4			
7.3.1.11	Сублицензионный договор № Tr000150654 (подписка на 2017-2018гг)			
7.3.1.12	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 (подписка на 2016-2017гг)			
7.3.1.13	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 (подписка на 2015-2016гг)			
7.3.1.14	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 (подписка на 2014-2015гг)			
7.3.1.15	Сублицензионный договор № Tr018575 (подписка на 2013-2014гг)			
7.3.1.16	VisSim 5.0 (демоверсия с ограничениями)			
7.3.1.17	MathCAD 14. Лицензия 7517-LN-T2 от 10.08.2011г.			
7.3.1.18	SimInTech (письмо от компании на 20 мест от 08.12.2016г.).			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
7.3.2.1	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ): http://www1.fips.ru			
7.3.2.2	Научная электронная библиотека eLIBRARY: https://elibrary.ru/defaultx.asp			
7.3.2.3	Информационно-поисковая система патентов: https://patents.google.com/			
7.3.2.4	Электронно-библиотечная система "Лань": http://www.e.lanbook.com/			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	ВПИ (филиал) ВолгГТУ располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом по дисциплине.			
-----	--	--	--	--

7.2	
7.3	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации укомплектованы учебной мебелью (учебная доска, посадочные места по количеству обучающихся, рабочее место преподавателя) и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.
7.4	
7.5	При проведении занятий лекционного типа используется демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по темам рабочей программы дисциплины.
7.6	
7.7	Материально-техническое обеспечение включает в себя лаборатории, оснащенные лабораторным оборудованием:
7.8	
7.9	1) Лаборатория А-26
7.10	LCD телевизор, 1 сервер, 9 компьютеров.
7.11	2) Лаборатория А-01
7.12	1 сервер, 9 компьютеров.
7.13	
7.14	Помещения для самостоятельной работы обучающихся: методический кабинет кафедры ВАЭ А-25, читальный зал библиотеки, вычислительный центр ВПИ.
7.15	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
7.16	
7.17	Электронно-библиотечная система ВПИ (филиал) ВолгГТУ обеспечивает возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории ВПИ (филиал) ВолгГТУ, так и вне его.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основными видами занятий по дисциплине являются аудиторные занятия: лекции, практические занятия и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студента.

Лекции

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и отработать прослушанные лекции без промедления – это значительно сэкономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Лабораторные работы

Лабораторные занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала. В ходе проведения лабораторной работы используются методические указания по дисциплине.

Практические занятия

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются примеры решения задач и выполнения заданий, а затем предоставляются комплекты задач и заданий для самостоятельного решения. В случае неправильного решения обучающемуся предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к решению комплекта задач и заданий.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

Самостоятельная работа

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, электронно-библиотечными ресурсами и информационно-справочными системами, являющиеся основными методами самостоятельного овладения знаниями.

Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств «Контрольные вопросы» и «Тестовые вопросы», представленных в Фонде оценочных средств. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

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 производится, по мере необходимости, 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).