Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
_____ Минина Е.А.
«27» 12 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06 Математическое моделирование телекоммуникационных устройств и систем

Направление подготовки / специальность: **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация**: Сети, системы и устройства телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

УТВЕРЖДАЮ
директор УрТИСИ СибГУТИ
_____Минина Е.А.
«____» _____2024 г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А
Д И С Ц И П Л И Н Ы

Б1.О.06 Математическое моделирование телекоммуникационных устройств и систем

Направление подготовки / специальность: **11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация**: Сети, системы и устройства телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

Екатеринбург, 2024

Разработчик (-и) рабочей программы:
д.ф.-м.н., профессор _____ / Г.И. Пилипенко /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 19.11.2024 г. № 3

Заведующий кафедрой ВМиФ _____ / В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой _____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП _____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой _____ /С.Г. Торбенко/
подпись

Разработчик (-и) рабочей программы:
д.ф.-м.н., профессор _____ / Г.И. Пилипенко /
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 19.11.2024 г. № 3

Заведующий кафедрой ВМиФ _____ /В.Т. Куанышев /
подпись

Согласовано:
Заведующий выпускающей кафедрой _____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Ответственный по ОПОП _____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

Основная и дополнительная литература, указанная в п.6 рабочей программы, имеется в наличии в библиотеке института и ЭБС.

Заведующий библиотекой _____ /С.Г. Торбенко/
подпись

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.О.06 Математическое моделирование телекоммуникационных устройств и систем относится к обязательной части образовательной программы.

.

ОПК-4 – Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.О.02 Теория построения инфокоммуникационных сетей и систем Б1.В.05 Теория электромагнитной совместимости радиоэлектронных средств и систем
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.01 Управление проектами и техническая эксплуатация телекоммуникационных систем Б1.В.03 Программное обеспечение инфокоммуникационных систем
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.01 Управление проектами и техническая эксплуатация телекоммуникационных систем Б2.О.01(У) Учебная практика научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно- исследовательской работы) Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты

Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать результаты обучения, которые соотнесены с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование индикатора достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-4 – Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач	
ИД-1$_{ОПК-4}$ Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современного специализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач	Знать: основы теории моделирования, классификацию моделей и методов моделирования; принципы построения моделей, основных методов математического моделирования сложных динамических объектов; принципы имитационного моделирования телекоммуникационных устройств и систем; формализованное описание процессов, протекающих в телекоммуникационных системах; основные методы описания случайных процессов и потоков, методы

	моделирования случайных процессов, потоков и величин; пакеты прикладных программ моделирования процессов, протекающих в телекоммуникационных системах
ИД-2$_{ОПК-4}$ Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций	Уметь: систематизировать информацию об объектах, системах или процессах; осуществлять выбор наилучшего метода математического описания; выполнять оценку адекватности моделей; осуществлять оптимальный выбор программных средств для математического моделирования систем; интерпретировать и анализировать результаты моделирования
ИД-3 $_{ОПК-4}$ Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения	Владеть: навыками исследования математических моделей технических систем; использования типовых аппаратных и программных средств моделирования систем; применения современных информационных технологий при исследовании телекоммуникационных систем

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.
Дисциплина изучается:
по очной форме обучения – в 3 семестре.
по заочной форме обучения – на 2 и 3 курсе.
Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.
По дисциплине предусмотрена домашняя контрольная работа.

3.1 Очная форма обучения (О)

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		3
Аудиторная работа (всего)	**52**	**52**
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)		
Практические занятия (ПЗ)	34	34
В том числе в интерактивной форме	22	22
В том числе в форме практической подготовки	-	-
Предэкзаменационные консультации (ПК)	-	-
Самостоятельная работа (всего)	**56**	**56**
Работа над конспектами лекций	26	26
Подготовка к практическим занятиям	-	-
Подготовка к лабораторным работам	30	30
Выполнение курсового проекта	-	-
Выполнение курсовой работы	-	-
Выполнение РГР	-	-
Выполнение реферата	-	-
Контроль (всего)	**36**	**36**
Подготовка к сдаче экзамена	18	18
Сдача экзамена	18	18
Подготовка к сдаче зачета	-	-
Сдача зачета	-	-
Общая трудоемкость дисциплины	**144**	**144**

3.2 Заочная форма обучения (З)

Виды учебной работы	Всего часов	Курс	
		2	3
Аудиторная работа (всего)	**18**	**8**	**10**
Лекции (ЛК)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)			
Практические занятия (ПЗ)	10	4	6
В том числе в интерактивной форме	6	2	4
В том числе в форме практической подготовки			
Предэкзаменационные консультации (ПК)			
Самостоятельная работа (всего)	**117**	**28**	**89**
Работа над конспектами лекций	40	10	30
Подготовка к практическим занятиям	30	10	20
Подготовка к лабораторным работам			
Выполнение курсового проекта			
Выполнение курсовой работы			
Выполнение РГР			
Выполнение реферата			
Выполнение домашней контрольной работы	47	8	39
Контроль (всего)	**9**		**9**
Подготовка к сдаче экзамена	5		5
Сдача экзамена	4		4
Подготовка к сдаче зачета			
Сдача зачета			
Общая трудоемкость дисциплины	**144**	**36**	**108**

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ разд. дисцип -лины	Наименование **лекционных** тем (разделов) дисциплины и их содержание	Объем, час	
		О	З
1	Тема 1 Введение Цели и задачи курса. 1. Какие существуют определения понятия «наука»? 2. В чем состоит специфика научной деятельности? 3. Какие цели, функции и результаты науки? 4. Какие сложились формы познания и виды научных исследований	2	1
2	Тема 2 Методологические основы моделирования Современное состояние проблемы моделирования систем Понятия модели и моделирования Основные понятия математического моделирования Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование. Принципы системного подхода в моделировании. Принципы построения математических моделей. Классификационные признаки и классификация моделей. Основные этапы математического моделирования. Понятие о вычислительном эксперименте. Оценка адекватности. Оценка устойчивости	6	3
2	Тема 3 Моделирование случайных величин, процессов и потоков. Случайные факторы в процессах и явлениях. Случайные числа. Системы массового обслуживания. Метод Монте – Карло	4	2
3	Тема 4 Модели систем связи.	4	1
3	Тема 5 Современные информационные технологии в задачах разработки, моделирования каналов связи	2	1
	ВСЕГО:	**18**	**8**

4.2 Содержание и практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем, час	
			О	З
1	3	Телекоммуникационные устройства и системы	2	2
2	3	Модели систем связи	6	2
	2	Моделирование узлов и сигналов в телекоммуникационных системах	10	2
3	3	Вычислительный эксперимент. Разностные схемы.	12	2
4	2	Моделирование дискретных систем	4	2
		ВСЕГО:	**34**	**10**

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Аналитическое моделирование. Имитационное моделирование	6	2	*Лекция*	*анализ конкретных ситуаций*
2	Модели систем связи	4	1	*ПЗ*	*анализ конкретных ситуаций,*
3	Понятие о вычислительном эксперименте	8	1	*Лекция*	*анализ конкретных ситуаций,*
4	Моделирование случайных величин, процессов и потоков	4	2	*ПЗ*	*анализ конкретных ситуаций*
ВСЕГО		**22**	**6**		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы:

1. Васильев, К. К**.** Математическое моделирование систем связи: учебное пособие / К. К. Васильев, М. Н. Служивый. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 170 с.
2. Советов, Б.Я. Моделирование систем: учеб. для вузов / Б.Я. Советов, С.А. Яковлев. – М.: Высш. шк., 2001. – 343 с.
3. Нефедов, В.И. Основы радиоэлектроники и связи: учеб. пособие / В.И. Нефедов, А.С. Сигов; под ред. В.И. Нефедова. – М.: Высш. шк., 2009 – 735 с.
4.. Борисов, Ю.П. Математическое моделирование радиотехнических систем и устройств / Ю.П. Борисов, В.В. Цветнов. – М.: Радио и связь, 1985. – 176 с.
5. Монаков, А.А. Основы математического моделирования радиотехнических систем: учеб. пособие / А.А. Монаков. – СПб.: ГУАП СПб, 2005. – 100 с.

6.2 Список дополнительной литературы:

1. Полляк, Ю. Г. Статистическое машинное моделирование средств связи / Ю. Г. Полляк, В. А. Филимонов. – М. : Радио и связь, 1988. – 176 с. (Серия СТС – вып.30)
2. Прикладная теория случайных процессов и полей / Васильев К. К.,Драган Я. П., Казаков В. А. и др.; под ред. Васильева К. К. и Омельченко В. А. – Ульяновск : УлГТУ, 1995. – 256 с.
3. Самарский, А. А. Теория разностных схем : учебное пособие / А. А. Самарский. – М. : Наука, 1989. – 614 с.
4. Голяницкий, И. А. Математические модели и методы в радиосвязи /И. А. Голяницкий; под ред. Ю. А. Громакова. – М. : Эко-Трендз, 2005. – 440
5. Тихонов, В. И. Марковские процессы / В. И. Тихонов, М. А. Миронов. – М. :Советское радио, 1977. – 488 с.
6. Дьяконов, В. П. MATLAB 6.5 SP1/7.0 + SIMULINK 5/6. ОСНОВЫ ПРИМЕНЕНИЯ / В. П. Дьяконов. - М.: СОЛОН-ПРЕСС, 2005. - 800 С.

6.3 Информационное обеспечение (в т.ч. интернет- ресурсы).

1. Официальный сайт http://uisi.ru//

2. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ http://aup.uisi.ru/ доступ по логину и паролю.

3. Электронная библиотечная система «Айбукс.ру» http://ibooks.ru/ .

Интернет - ресурсы

1. Никулин К.С. Математическое моделирование в системе Mathcad [Электронный ресурс]: методические рекомендации по выполнению контрольных работ по курсу «Компьютерное инженерное моделирование» / К.С. Никулин. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московская государственная академия водного транспорта, 2009. – 65 с. Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/46717.html, по паролю;

2. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров / Шкляр М.Ф. – М.: Дашков и К, 2015. – 208 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/10946. – ЭБС «IPRbooks», по паролю

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Оборудование, программное обеспечение
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	лекционные занятия	80 посадочных мест 1 рабочее место преподавателя Доска школьная 1,5*3,0 мел. 1-поверх. Программное обеспечение: Microsoft Windows 10, Microsoft office (Word, Excel, Access), Google Chrome, Maple 12, Foxit PDF Reader
Учебная аудитория для проведения практических занятий.	практические занятия	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Учебная аудитория для проведения групповых, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Групповые и индивидуальные консультации текущий контроль, промежуточная аттестация	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель
Помещение для самостоятельной работы	самостоятельная работа	42 рабочих мест 1 рабочее место преподавателя Доска магнитно-маркерная поворотная (100x180) Доска школьная 1,5*3,0 бел. 1-поверх. Офисная мебель

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ[1]

8.1 Подготовка к лекционным занятиям

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

8.2 Подготовка к практическим занятиям

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий приводятся в рабочей программе.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - примеры, которые разбирается с позиций теории, приводимой в лекции.

Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

-стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

-закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

-расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

-позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

-прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

-способствуют свободному оперированию терминологией;

-предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

---

[1] Целью методических указаний является обеспечение обучающимся оптимальной организации процесса изучения дисциплины.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки отчета преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

К каждому практическому занятию магистрант должны проработать материал по конспекту лекций и/или по рекомендуемой литературе. Непосредственно на практическом занятии магистранты (студенты)под руководством преподавателя разбирают предложенные примеры типовых задач. При этом преподаватель демонстрирует применение полученных теоретических знаний к решению практических вопросов, объясняет методику постановки и решения задачи, уточняет возможные нюансы и типичные ошибки, отвечает на дополнительные вопросы аспирантов по теме занятия.

Практические занятия по дисциплине «Математическое моделирование телекоммуникационных устройств и систем» проводятся в следующих формах: научно-практические занятия, консультации, семинары, решение задач по моделировании физических процессов и обработке результатов исследования. Научно-практическое занятие организуется следующим образом: проработка основных понятий, примеры применения описанных методов, дискуссия и обсуждение вопросов, заслушивание и обсуждение рефератов. Консультации – это специальные занятия, которые проводит преподаватель с целью помочь учащимся в усвоении материала, подготовки к семинару, зачету и т.п. Семинары проводятся по наиболее важным разделам дисциплины с целью формирования и развития у обучающихся навыков самостоятельной работы, научного мышления, умения активно участвовать в творческой дискуссии, делать выводы, аргументировано излагать свое мнение и отстаивать его.

8.3 Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

Самостоятельная работа разбита на темы, в рамках освоения которых предполагается выполнение рефератов, подготовка к опросам и самостоятельное изучение материала по рекомендуемым источникам информации. Подготовка реферата или доклада – вид самостоятельной исследовательской работы, основанный, прежде всего, на изучении значительного количества научной и иной литературы по теме исследования. Другие методы исследования могут быть применены, но достаточным является работа с литературными источниками и собственные размышления, связанные с темой.

При выполнении индивидуальных заданий в рамках домашнего задания, прежде всего, следует выполнить процедуру подготовки к занятиям.

Подготовка к докладу, сообщению должна сопровождаться изучением научной литературы (монографии, статьи, диссертации и др.) обобщением накопленного опыта по заявленной проблеме. Доклад оформляется в соответствии с требованиями к оформлению работ. Важно также подготовить свое выступление и презентацию для публичного выступления на занятии. Студент должен быть готов не только представить свою точку зрения, уметь её аргументировать, но и ответить на вопросы преподавателя и других студентов. При необходимости может быть представлено несколько точек зрения по проблеме и обсуждение проведено как «дуэль оппонентов».

8.4 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к экзамену магистранту следует внимательно изучить конспекты лекций по дисциплине. Необходимо ознакомиться с содержанием рекомендуемой ведущим преподавателем основной и дополнительной литературы и подготовить ответы на вопросы, выносимые на самостоятельное рассмотрение. На экзамене магистранту предлагается ответить

на два вопроса. Вопросы для экзамена охватывают весь пройденный материал программы учебной дисциплины. Для подготовки к ответу магистранту отводится, как правило, до 45 минут. Ответ по билету не прерывается. Преподавателю предоставляется право предложить магистранту уточнить отдельные положения, а также право задавать магистранту дополнительные вопросы по программе данного курса с целью обеспечения полного (содержательного) ответа. По окончании ответа преподаватель вслух объявляет оценку и заносит её в зачетную ведомость и в зачётную книжку.

9. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Для реализации дисциплины используются материально-технические условия, программное обеспечение и доступная среда, созданные в институте. Учебные материалы предоставляются обучающимся в доступной форме (в т.ч. в ЭИОС) с применением программного обеспечения:

Балаболка — программа, которая предназначена для воспроизведения вслух текстовых файлов самых разнообразных форматов, среди них: DOC, DOCX, DjVu, FB2, PDF и многие другие. Программа Балаболка умеет воспроизводить текст, набираемый на клавиатуре, осуществляет проверку орфографии;

Экранная лупа – программа экранного увеличения.

Для контактной и самостоятельной работы используются мультимедийные комплексы, электронные учебники и учебные пособия, адаптированные к ограничениям здоровья обучающихся имеющиеся в электронно-библиотечных системах «IPR SMART//IPRbooks», «Образовательная платформа Юрайт».

Промежуточная аттестация и текущий контроль по дисциплине осуществляется в соответствии с фондом оценочных средств в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающихся.

Задания предоставляется в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме или в форме электронного документа;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или в печатной форме, или в форме электронного документа.

Ответы на вопросы и выполненные задания обучающиеся предоставляют в доступной форме:

для лиц с нарушениями зрения: в устной форме или в письменной форме с помощью ассистента, в форме электронного документа с использованием специализированного программного обеспечения;

для лиц с нарушениями слуха: в электронном виде или в письменной форме;

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в устной форме или письменной форме, или в форме электронного документа (возможно с помощью ассистента).

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающимся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки и ответа (по их заявлению).

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учебные занятия по дисциплине проводятся в ДОТ и/или в специально оборудованной аудитории (по их заявлению).