

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)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Оптоэлектроника и нанофотоника

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Транспортные сети и системы связи**

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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.11 Оптоэлектроника и нанофотоника

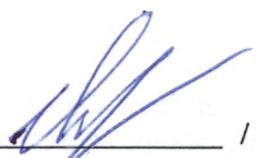
Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) /специализация: **Транспортные сети и системы связи**

Форма обучения: **очная, заочная**

Год набора: 2025

Разработчик (-и) рабочей программы:
д.ф.-м.н., профессор


_____ / Г.И. Пилипенко /
подпись

к.х.н., доцент


_____ / И.П.Корякова
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

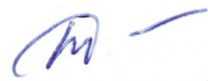

_____ / Е.И. Гниломёдов /
подпись

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:
доцент

_____ / Г.И. Пилипенко /
подпись

к.х.н., доцент

_____ / И.П.Корякова
подпись

Утверждена на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ) протокол от 19.11.2024г. № 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 относится к обязательной части учебного плана. Шифр дисциплины в учебном плане – *Б1.В.11*.

<i>ПК-4</i> - Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.06 Элементная база телекоммуникационных систем Б1.В.09 Основы оптической связи Б1.В.10 Схемотехника телекоммуникационных устройств
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных Б1.В.19 Электропитание устройств и систем телекоммуникаций Б1.В.24 Техника мультисервисных сетей
<i>ПК-8</i> - Способен к разработке проектной документации на объект, (систему) связи, телекоммуникационную систему	
Предшествующие дисциплины и практики	Б1.В.08 Теория связи Б1.В.06 Элементная база телекоммуникационных систем Б1.В.10 Схемотехника телекоммуникационных устройств
Дисциплины и практики, изучаемые одновременно с данной дисциплиной	Б1.В.12 Направляющие системы связи Б1.В.15 Многоканальные телекоммуникационные системы
Последующие дисциплины и практики	Б1.В.17 Спутниковые и радиорелейные сети связи Б1.В.22 Транспортные сети связи Б1.В.20 Сетевые технологии высокоскоростной передачи данных

Дисциплина не 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
<i>ПК-4</i> - Способен к устранению технических проблем на стационарном оборудовании связи	
<i>ПК-4.2</i> . Знает теоретические основы работы, конструкцию, параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем	Знает теоретические основы работы, конструкцию, параметры компонентов и устройств телекоммуникационных систем
<i>ПК-8</i> - Способен к разработке проектной документации на объект (систему) связи, телекоммуникационную систему	
<i>ПК-8.1</i> . Знает назначение, состав, конструкцию, принцип работы, условия технической эксплуатации проектируемых изделий	Знает назначение, состав, конструкцию, принцип работы, условия технической эксплуатации проектируемых изделий

ПК-8.2. Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов	Работает с текстовыми редакторами, графическими программами, оформляет содержательную часть проекта, формирует общую пояснительную записку, разрабатывает проектную документацию в соответствии с требованиями нормативно-технических документов
--	--

3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Очная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Дисциплина изучается:

по очной форме обучения – в 5 семестре

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

По дисциплине предусмотрена курсовая работа.

	Всего часов/зачетных единиц	Семестр
		5
Аудиторная работа (всего)	54/1.5	54/1.5
В том числе в интерактивной форме	6	6
Лекции (ЛК)	20	20
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	18	18
ПК	2	2
Самостоятельная работа студентов (всего)	56/1,56	56/1,56
Проработка лекций	8	8
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	10	10
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	12	12
Выполнение курсовой работы	16	16
Выполнение РГР	-	-
Подготовка и сдача экзамена	10	10
Контроль	34/0,94	34/0,94
Вид аттестации за семестр		
Общая трудоемкость дисциплины, часов	144/4	144/4

*Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

3.2 Заочная форма обучения

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы.

Дисциплина изучается:

по заочной форме обучения – в 5 и 6 семестре (3 курс)

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.
По дисциплине предусмотрена курсовая работа.

	Всего часов/зачетных единиц	Семестр	
		5	6
Аудиторная работа (всего)	16/0.44	4/0.11	12/0.33
В том числе в интерактивной форме	2	-	2
Лекции (ЛК)	8	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	8	-	8
Практические занятия (ПЗ)	-	-	-
Самостоятельная работа студентов (всего)	119/3,31	32	87
Проработка лекций	42	12	30
Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов	-	-	-
Подготовка к лабораторным занятиям и оформление отчетов	15	-	15
Выполнение курсовой работы	32	10	22
Выполнение РГР	-	-	-
Подготовка и сдача экзамена	30	10	20
Контроль	9/0,25		9
Вид аттестации за семестр	экзамен		экзамен
Общая трудоемкость дисциплины, часов	144/4	36	108

*Одна зачетная единица (ЗЕ) эквивалентна 36 часам.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

4.1 Содержание лекционных занятий

№ раздела дисциплины	Наименование лекционных тем (разделов) дисциплины и их содержание	Форма обучения		
		О	З	СР
1	Введение. Цели и задачи курса. Понятия об оптоэлектронике и нанофотонике	1	0,5	
1	Фотопроводимость и поглощение света в полупроводниках. Прямые и непрямые оптические переходы	1	1	
1	Фотоэффект в p-n-переходе	2	1	
1	Излучательная рекомбинация. Механизмы генерации излучения в полупроводниках. Излучатели на основе гетероструктур	1	0,5	
1	Квантовые переходы. Спонтанные и вынужденные переходы. Стимулированное излучение в p-n-переходе	1	0,5	
2	Источники некогерентного излучения. Светодиоды	2	1	
2	Источники когерентного излучения. Полупроводниковые лазеры. Лазеры на гетеропереходах	2	1	
2	Распространения света в волноводах	2	0,5	

	Управление светом в волноводах (модуляция, усиление)			
2	Детектирование свет. Фотоприемники. Фотодиоды, р-і-п-фотодиоды фототранзисторы	1	0,25	
2	Оптроны	1	0,25	
2	Индикаторные приборы	1	0,25	
3	Основные цели, задачи нанофотоники. Материалы нанофотоники	1	0,25	
3	Полупроводниковые квантово-размерные материалы, в том числе материалы с квантовыми ямами, квантовыми нитями и квантовыми точками. Квантовые эффекты в полупроводниках. Оптические свойства наноматериалов	1	0,25	
3	Фотонные кристаллы, фотонно-кристаллические пленки и волокна. Разрешенные и запрещенные зоны	1	0,25	
3	Метаматериалы с отрицательным показателем преломления. Электромагнитные процессы в “левой” среде	1	0,25	
3	Плазмоника. Металл-диэлектрические плазмонные наноматериалы	1	0,25	
ИТОГО:		20	8	

4.2 Содержание практических занятий

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма обучения		
			О	З	Д
		Раздел «Оптоэлектроника»			
1	1	Свет, энергетические и фотометрические характеристики	2		
1	1	Поглощение света и фотопроводимость	2		
3	3	Фотоэффект в р-п переходе	2		
4	3	Излучательная рекомбинация и стимулированное излучение	2		
		Раздел «Нанофотоника»			
5	3	Низкоразмерные структуры. Оптические свойства наноструктур	2		
6	3	Новая парадигма взаимодействие света и вещества на наномасштабе. Оптические антенны	2		
7	3	Ближнее поле, локализованные моды, эванесцентные волны	2		
8	3	Плазмон-поляритонные волны	2		
9	3	Фотонные кристаллы	2		
ВСЕГО			18		

4.3 Содержание лабораторных работ

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Форма обучения		
			О	З	Д
1	1	Исследование р-п перехода	4	2	
1	1	Исследование светодиодов	2	2	
3	3	Изучение схем включения светодиодов	2	1	
4	3	Изучение оптронов	2	1	
	3	Расчет энергетического спектра электрона в потенциальной яме в программе MathCad	4	2	
ВСЕГО			14	8	

5. ПЕРЕЧЕНЬ ИННОВАЦИОННЫХ ФОРМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Преподавание дисциплины базируется на результатах научных исследований, проводимых в УРТИСИ СибГУТИ, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

№ п/п	Тема	Объем в часах		Вид учебных занятий	Используемые инновационные формы занятий
		О	З		
1	Полупроводниковые наноразмерные материалы	2		Лекция	анализ конкретных ситуаций
2	Расчет энергетического спектра электрона в потенциальной яме в программе MathCad	4	2	Лабораторная работа	анализ конкретных ситуаций,
ВСЕГО		6	2		

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Список основной литературы:

1. Игнатов А.Н. Оптоэлектронные приборы и устройства: Учеб. пособие. – ПЗ.: Эко-Тренд, 2006. – 272 с.: ил.
2. Щука А.А. Электроника. Учебное пособие/ под ред. проф. А.С. Сигова. – СПбю: БХВ-Петербург, 2005. – 800 с.: ил.
3. Возианова А.В., Ходзицкий М.К., Нанопотоника. Часть 1. – СПб: НИУ ИТМО, 2013. – 93 с.

6.2 Список дополнительной литературы:

1. Гуртов В.А. Твердотельная электроника: Учебное пособие- 3 изд., доп. Москва: Техносфера, 2005. – 516 с.
2. А. И. Сидоров, «Основы фотоники: физические принципы и методы преобразования оптических сигналов в устройствах фотоники». Учебное пособие. СПб.: ФГБОУ ВПО «СПб НИУ ИТМО», 2014 г. – 148 стр.
3. Харинцев С.С. Оптические антенны / С.С. Харинцев – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 53 с.
4. Харинцев С.С. Плазменная микроскопия высокого разрешения / С.С. Харинцев – Казань: Казан. ун-т, 2015. – 53 с.

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

Помимо книг, учебников и статей в журналах, студенты могут широко использовать интернет-ресурсы при изучении дисциплины.

Интернет ресурсы:

1. Введение в нанопотонику - http://tvkultura.ru/anons/show/episode_id/155310/brand_id/20898/
2. Лаборатория нанопотоники ETH - https://www.photonics.ethz.ch/en/no_cache/home.html
3. Наноптика - <http://www.optics.rochester.edu/workgroups/novotny/>

4. Нанотехнологическое сообщество - <http://www.nanometer.ru/>
- 5.Сверхкороткие световые импульсы в квантовой физике - http://tvkultura.ru/video/show/brand_id/20898/episode_id/961456/video_id/967133/viewtype/picture
6. Официальный сайт <http://uisi.ru/>
7. Единая научно-образовательная электронная среда (Е-НОЭС) УрТИСИ <http://aup.uisi.ru/> доступ по логину и паролю.
8. Электронная библиотечная система «Айбукс.ру» <http://ibooks.ru/>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБУЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Лекционная аудитория	Лекционные занятия	Доска маркерная навесная (1500*1000) Компьютер персональный S775 Pentium 4 Core 2 Duo Источник бесперебойного питания UPS 800VA Ippon Comfo Black Проектор Sanyo PLC-XW 56 Экран настенный 240*24
Лаборатория	Самостоятельная работа	Для проведения лабораторных занятий: - Магнитно-маркерная доска - Компьютер Celeron 430 1,8 GHz (512Mb, 800MHz, EM64T) (22 шт.) - Монитор 17 Samsung 740N LKSB (Silver) (LCD 1280*1024 TCO-03) (23 шт.)
Лаборатория	Лабораторные работы	

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Подготовка к лекциям

На лекциях необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание научных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Конспектирование лекций – сложный вид аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Целесообразно сначала понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно оставлять поля, на которых при самостоятельной работе с конспектом можно сделать дополнительные записи и отметить непонятные вопросы.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты в соответствии с вопросами плана лекции, предложенными преподавателем. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале.

Во время лекции можно задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью освоения теоретических положений, разрешения спорных вопросов.

8.2 Подготовка к практическим занятиям

При подготовке 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.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан сделать 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 студент должен проработать материал по конспекту лекций и/или по рекомендуемой литературе. Непосредственно на практическом занятии 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 «Оптоэлектроника и нанофотоника» проводятся в следующих формах: научно-практические занятия, консультации, семинары, решение задач по моделированию 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 Подготовка к лабораторным работам

Подготовку к лабораторной работе необходимо начать с ознакомления плана и подбора рекомендуемой литературы.

Целью лабораторных работ является углубление и закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельного изучения учебного материала, а, следовательно, формирование у них определенных умений и навыков.

В рамках этих занятий студенты осваивают конкретные методы изучения дисциплины, обучаются экспериментальным способам анализа, умению работать с приборами и современным оборудованием. Лабораторные занятия дают наглядное представление об изучаемых явлениях и процессах, студенты осваивают постановку и ведение эксперимента, учатся умению наблюдать, оценивать полученные результаты, делать выводы и обобщения.

8.4 Самостоятельная работа студентов

Успешное освоение компетенций, формируемых данной учебной дисциплиной, предполагает оптимальное использование времени самостоятельной работы.

Подготовка к лекционным занятиям включает выполнение всех видов заданий, рекомендованных к каждой лекции, т. е. задания выполняются еще до лекционного занятия по соответствующей теме. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Все задания к практическим занятиям, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к получению новых знаний и овладению навыками.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время состоит из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к практическим занятиям и лабораторным работам;
- изучения учебно-методической и научной литературы;

- изучения нормативно-правовых актов;
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т. д.;
- подготовки рефератов по заданию преподавателя;
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

8.5 Рекомендации по работе с литературой

Целесообразно начать с изучения основной литературы в части учебников и учебных пособий. Далее рекомендуется перейти к анализу научных монографий и статей, рассматривающих отдельные аспекты проблем, изучаемых в рамках дисциплины, а также официальных интернет-ресурсов, в которых могут содержаться основные вопросы изучаемой проблемы.

При работе с литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план, формулировать тезисы;
- готовить доклады и презентации к ним;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться реферативными и справочными материалами;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями и др.

8.6 Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендуемую литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Освоение дисциплины предусматривает посещение лекционных занятий, выполнение и защиту лабораторных, практических работ, самостоятельной работы.

Текущий контроль достижения результатов обучения по дисциплине включает следующие процедуры:

- контрольные работы для полусеместровой аттестации;
- контроль самостоятельной работы, осуществляемый на каждом лабораторном, практическом занятии;
- защита лабораторных работ.

Промежуточный контроль достижения результатов обучения по дисциплине проводится в следующих формах:

- экзамен (5 семестр).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации используются оценочные средства, описание которых расположено в Приложении 1 и на сайте (<http://www.aup.uisi.ru>).

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).