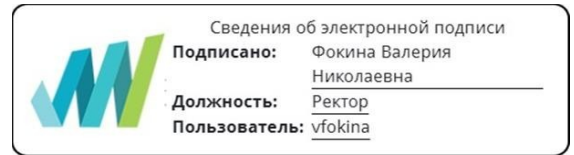


**Автономная некоммерческая организация высшего образования
«Открытый университет экономики, управления и права»
(АНО ВО ОУЭП)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.



«24» апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08 ОПТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Для направления подготовки:

20.03.01 Техносферная безопасность
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:

проектно-конструкторский;
экспертный, надзорный и инспекционно-аудиторский.

Направленность (профиль):

Инженерная защита окружающей среды

Форма обучения:

очная, очно-заочная, заочная

Москва 2026

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: познакомиться с возможностями различных оптических методов определения их элементного состава, закономерностей эволюционных и внезапных изменений этого состава (включая катастрофы, антропогенные загрязнения).

Задачи:

- получение знаний о методах и средствах мониторинга объектов окружающей среды в том числе о принципах и техническом устройстве оборудования;
- формирование умений проведения анализа концентраций компонентного состава загрязняющих веществ;
- освоение навыков правильности и точности получения результатов анализа при изучении различных закономерностей изменений, происходящих в окружающей среде.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Формируемая участниками образовательных отношений.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 7

очно-заочная форма обучения – 8

заочная форма обучения - 8

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2 - Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ПК-2 - Способен анализировать и контролировать информацию о процессах загрязнения окружающей среды	Знает: принципы оптических методов, применяемых для оценки качества окружающей среды; оптические технологии (спектроскопия, фотометрия и лазерные методы), их применение к мониторингу загрязняющих веществ в воздухе, воде и почве; основы взаимодействия света с веществом, характеристики оптических приборов и современные подходы к экологическому мониторингу Умеет: использовать оптические методы для измерения и анализа загрязнителей, проводить эксперименты с использованием спектрометров и фотометров, обрабатывать и интерпретировать полученные данные; проводить сравнительный анализ данных, полученных с помощью

	различных методов, оценивать их надежность и точность Владеет: навыками практического применения оптических методов контроля окружающей среды в реальных условиях; разработки и реализации программы мониторинга качества окружающей среды, применения оптические технологии для исследований и осуществления контроля за соблюдением экологических норм
--	--

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Оптические методы контроля окружающей среды» для обучающихся всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ОУЭП по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, составляет: 4 з.е. / 144 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия	54	54	12
<i>в том числе:</i>			
Лекции	18	18	4
Практические занятия	18	18	4
Лабораторные работы	18	18	4
Самостоятельная работа	90	90	128
<i>в том числе:</i>			
часы на выполнение КР / КП			
Промежуточная аттестация:			
Вид	Зачет с оценкой – 7 сем.	Зачет с оценкой – 8 сем.	Зачет с оценкой – 8 сем.
Трудоемкость (час.)	-	-	4
Общая трудоемкость з.е. / час.	4 з.е. / 144 час.		

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Очная форма обучения					
1	Экология: основные понятия, экологическая система. Стандарты качества окружающей среды, выделение объектов для анализа. Оценки катастрофических изменений окружающей среды	2	2	2	11
2	Физические поля, излучения. Опасные излучения	2	2	2	11

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
3	Экологический мониторинг. Загрязнения окружающей среды, их источники, методы и аппаратура мониторинга, пробоотбора	2	2	2	11
4	Классификация основных видов анализа, этапы анализа. Стандартные образцы, градуировочные графики, оформление результатов анализа	2	2	2	11
5	Основные виды, формулы и понятия для спектров вещества. Физические процессы возбуждения оптических спектров излучения, поглощения, люминесценции.	2	2	2	11
6	Основные способы и источники возбуждения спектров, их использование в анализе веществ	2	2	2	11
7	Основные виды и компоненты спектральных приборов. Техника регистрации спектров	3	3	3	12
8	Особенности конкретных оптических методов и методик анализа	3	3	3	12
Итого (часов)		18	18	18	90
Форма контроля:		Зачет с оценкой			-
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.			
Очно-заочная форма обучения					
1	Экология: основные понятия, экологическая система. Стандарты качества окружающей среды, выделение объектов для анализа. Оценки катастрофических изменений окружающей среды	2	2	2	11
2	Физические поля, излучения. Опасные излучения	2	2	2	11
3	Экологический мониторинг. Загрязнения окружающей среды, их источники, методы и аппаратура мониторинга, пробоотбора	2	2	2	11
4	Классификация основных видов анализа, этапы анализа. Стандартные образцы, градуировочные графики, оформление результатов анализа	2	2	2	11
5	Основные виды, формулы и понятия для спектров вещества. Физические процессы возбуждения оптических спектров излучения, поглощения, люминесценции.	2	2	2	11
6	Основные способы и источники возбуждения спектров, их использование в анализе веществ	2	2	2	11
7	Основные виды и компоненты спектральных приборов. Техника регистрации спектров	3	3	3	12
8	Особенности конкретных оптических методов и методик анализа	3	3	3	12
Итого (часов)		18	18	18	90
Форма контроля:		Зачет с оценкой			-
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.			

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
Заочная форма обучения					
1	Экология: основные понятия, экологическая система. Стандарты качества окружающей среды, выделение объектов для анализа. Оценки катастрофических изменений окружающей среды	0,5	0,5	0,5	16
2	Физические поля, излучения. Опасные излучения	0,5	0,5	0,5	16
3	Экологический мониторинг. Загрязнения окружающей среды, их источники, методы и аппаратура мониторинга, пробоотбора	0,5	0,5	0,5	16
4	Классификация основных видов анализа, этапы анализа. Стандартные образцы, градуировочные графики, оформление результатов анализа	0,5	0,5	0,5	16
5	Основные виды, формулы и понятия для спектров вещества. Физические процессы возбуждения оптических спектров излучения, поглощения, люминесценции.	0,5	0,5	0,5	16
6	Основные способы и источники возбуждения спектров, их использование в анализе веществ	0,5	0,5	0,5	16
7	Основные виды и компоненты спектральных приборов. Техника регистрации спектров	0,5	0,5	0,5	16
8	Особенности конкретных оптических методов и методик анализа	0,5	0,5	0,5	16
Итого (часов)		4	4	4	128
Форма контроля:		Зачет с оценкой			4
Всего по дисциплине:		144 / 4 з.е.			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Экология: основные понятия, экологическая система. Стандарты качества окружающей среды, выделение объектов для анализа. Оценки катастрофических изменений окружающей среды

Элементное единство вещества Земли. Земная кора, атмосфера, гидросфера, живые организмы: их формирование, эволюция. Некоторые принципы выделения основных объектов ОС, их элементный состав, фоновые концентрации элементов. Природные и техногенные катастрофы, их основные характеристики. Вещества, их классы опасности.

Тема 2. Физические поля, излучения. Опасные излучения

Понятие поля, виды полей и излучений, их измерение. Воздействие электромагнитных полей и излучений на человека. Механические (в том числе акустические) колебания. Вредные и опасные излучения, их измерение и нормирование.

Тема 3. Экологический мониторинг. Загрязнения окружающей среды, их источники.

Экологический мониторинг: основные виды, задачи, функции. Единая государственная система экологического мониторинга в России. Расчетные методы

мониторинга. Виды проб, их подготовка для хранения и анализа. Биологические пробы и объекты.

Тема 4. Классификация основных видов анализа, этапы анализа. Стандартные образцы, градуировочные графики, оформление результатов анализа

Особенности различных физико-технических методов анализа природных сред. Основные характеристики этапов анализа.

Тема 5. Основные виды, формулы и понятия для спектров вещества. Физические процессы возбуждения оптических спектров излучения, поглощения, люминесценции

Равновесное излучение абсолютно черного тела. Процессы возбуждения атомных и молекулярных спектров. Образование фона. Контур спектральных линий.

Тема 6. Основные способы и источники (аппаратура) возбуждения спектров, их использование в анализе веществ

Источники возбуждения спектров (общее описание, виды). Дуга постоянного и переменного тока. Тлеющий разряд. Полый катод. Лазеры (виды, конструктивные особенности). Лазерные источники света, другие аналитические использования лазеров.

Тема 7. Основные способы и источники возбуждения спектров, их использование в анализе веществ

Схемы спектральных приборов. Оптические призмы, дифракционные решетки. Регистрация различных видов спектров (визуальная, фотографическая, фотоэлектрическая).

Тема 8. Особенности конкретных оптических методов и методик анализа

Конкретные методы (в т.ч. лазерные) применяемые при спектральном анализе. Комбинированные методы анализа.

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы представлен на сайте в разделе «Фонд оценочных средств (материалов)».

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Рекомендуемая литература:

1. Нор, П. Е. Спектральные методы контроля качества окружающей среды : учебное пособие / П. Е. Нор. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-4497-1976-8, 978-5-8149-2445-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128996.html>

2. Токмакова, А. С. Микроскопические методы исследования биологических объектов : учебное пособие / А. С. Токмакова, А. А. Цитрина ; под редакцией Г. Л. Атаева. —

Санкт-Петербург : Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2024. — 132 с. — ISBN 978-5-8064-3441-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/152266.html>

3. Карташев, А. Г. Методы контроля и оптимизации состояния окружающей среды : учебное пособие / А. Г. Карташев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2023. — 142 с. — ISBN 978-5-86889-997-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/152816/details>

4. Нор, П. Е. Метрологические и статистические характеристики приборов и методов контроля качества природной среды : учебное пособие / П. Е. Нор. — Омск : Омский государственный технический университет, 2021. — 124 с. — ISBN 978-5-8149-3304-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/books/124841/details>

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение Университета, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ. Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства)

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Роверб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация асессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО OpenOffice.Org Calc - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;

ПО OpenOffice.Org.Base - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html;
ПО OpenOffice.org.Impress - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО OpenOffice.Org Writer - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО Open Office.org Draw - http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html
ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://ro-edu.ru/> - Медиалпортал «Российское образование»
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRSmart (ЭБС IPRSmart) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <https://cyberleninka.ru/> - научная электронная библиотека КиберЛенинка
5. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
6. <https://universarium.org/> - российская межвузовская платформа от ведущих университетов и компаний
7. <https://www.lektorium.tv/> - российская образовательная платформа, которая предлагает массовые открытые онлайн-курсы (MOOK) и лекции от ведущих вузов, научных институтов и компаний
8. <https://rusneb.ru/> - федеральная государственная информационная система и единое электронное пространство знаний, объединяющее оцифрованные фонды российских библиотек, музеев и архивов
9. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
10. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в Приложении 8 - Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий ОПОП ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, направленность (профиль) Инженерная защита окружающей среды.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы обучающихся, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне междисциплинарных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и

ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (в случае

наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательный процесс включает в себя теоретическое обучение, все виды практик, воспитательную работу, мероприятия по комплексному сопровождению для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) с учетом их возрастных и индивидуальных особенностей.

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) (адаптивная образовательная программа). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и/или справке медико-социальной экспертизы, индивидуальная программа реабилитации или абилитации.

При разработке адаптивной образовательной программы учитываются особые образовательные потребности обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), исходя из особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) по их заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При реализации адаптивной образовательной программы обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) предоставляются следующие возможности:

- использование специальных технических средств;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами, использующими аудио сопровождение учебного материала;
- обеспечение электронными образовательными ресурсами с возможностью увеличения размера шрифта;
- обеспечение печатными образовательными ресурсами;
- особенности процедур аттестации.

При реализации адаптивной образовательной программы применяются следующие формы контроля и оценки результатов обучения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в зависимости от характера ограничений здоровья.

Для обучающихся с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;
- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;
- при возможности, письменная проверка с использованием шрифта Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Для обучающихся с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.;

- при возможности, устная проверка с использованием специальных технических и программных средств, дискуссии, тренинги, круглые столы и др.

Для обучающихся с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств: контрольные работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.;

- устная проверка с использованием специальных технических средств: дискуссии, тренинги, круглые столы и др.;

- с использованием компьютера и специального программного обеспечения: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты и др.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) и иных обучающихся при прохождении аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидам (детям-инвалидам) необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с экзаменатором);

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов) продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов (детей-инвалидов), обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).