

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра метеорологии, климатологии и охраны атмосферы

Рабочая программа дисциплины

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ В ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ


Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки / специальности


05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»


Направленность (профиль) / Специализация:
Прикладная метеорология


Уровень:
Бакалавриат
Форма обучения
Очная/заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП


Волобуева О.В.

Председатель УМС
 И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета РГГМУ
19 мая 2021 г., протокол № 8
Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
12 мая 2021 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Сероухова О.С.

Авторы-разработчики:
 Сероухова О.С.

Санкт-Петербург 2021

1. Цели освоения дисциплины

Геоинформационные системы (ГИС) – это компьютерные системы сбора, хранения, отображения, обработки и анализа больших объемов разнородной пространственно распределенной информации.

Цель изучения дисциплины – получение студентами комплекса теоретических знаний и практических навыков для углубленного представления об интенсивно развивающейся во всем мире информационной технологии ГИС.

Основная задача – изучение возможностей применения ГИС для эффективного использования знаний о территории при решении научных и прикладных задач, связанных с инвентаризацией, оценкой состояния, анализом, моделированием, прогнозированием и управлением окружающей средой и территориальной организацией общества.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Геоинформационные системы в гидрометеорологии» для направления подготовки 05.03.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки Прикладная метеорология – относится к обязательным дисциплинам образовательной программы.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Информатика», «Вычислительная математика», «Методы и средства гидрометеорологических измерений», «Геофизика», «Физика атмосферы», «Статистические методы анализа гидрометеорологической информации», «Электротехника и электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация информационно-измерительных метеорологических систем».

Параллельно с дисциплиной «Геоинформационные системы в гидрометеорологии» изучаются: «Основы проектной деятельности», «Методы зондирования окружающей среды», «Синоптическая метеорология», «Авиационная метеорология», «Дополнительные главы климатологии».

Дисциплина «Геоинформационные системы в гидрометеорологии» является базовой для освоения дисциплин «Экология», «Метеорологическое обеспечение народного хозяйства», а также может быть использована при проведении преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций выпускников **ОПК-6.1; ОПК-6.2.**

Таблица 1 - Общепрофессиональные компетенции

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Результаты обучения
ОПК-6. Способен решать задачи профессиональной деятельности в области гидрометеорологии	ОПК-6.1 Выбирает подход к решению профессиональных задач с использованием информационно-коммуникационных	Знать: - использующиеся в ГИС основные термины и понятия; – способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС Уметь: средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных

с использованием информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	технологий, в том числе технологии геоинформационных систем	карты и создавать новые специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования; – методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС; – методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков
	ОПК-6.2 Реализует решение прикладных задач с применением информационно-коммуникационных технологий, в том числе технологий геоинформационных систем	<p>Знать: – математические основы цифровых карт и картографических проекций; – основы и методы дистанционного зондирования; – спутники для дистанционного зондирования; – форматы представления спутниковых данных.</p> <p>Уметь: обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; - осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; – использовать эти результаты для создания слоев базы данных о территории.</p> <p>Владеть: методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; - навыками работы в ГИС.</p>

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 2. - Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2021 г. набора	Заочная форма Обучения 2021 г. набора
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	12
в том числе:		
лекции	14	6
лабораторные занятия	28	6
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	96
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	

4.1. Структура дисциплины

Таблица 3. - Структура дисциплины для очной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лаборат.	Самост. работа			
1	Понятие о географической информационной системе	5	1	0	6	Вопросы на лекции.	ОПК-6	ОПК-6.1
2	Классификация и структура ГИС	5	1	4	6	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.1
3	Методы формализации природной информации и структуры данных	5	2	4	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	ОПК-6	ОПК-6.1
4	Технологии ввода пространственной информации	5	2	4	6	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.1
5	Базы данных и управление ими	5	1	4	6	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.2
6	Анализ данных	5	2	4	10	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное	ОПК-6	ОПК-6.2

						задание		
7	Моделирование в ГИС	5	2	4	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	ОПК-6	ОПК-6.2
8	Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений.	5	2	4	10	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.2
9	Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	5	1	0	6	Вопросы на лекции	ОПК-6	ОПК-6.2
	ИТОГО		14	28	66			
С учетом подготовки к сдаче зачета						108		

Таблица 4. - Структура дисциплины для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лаборат.	Самост. работа			
1	Понятие о географической информационной системе	4	0.5	0	8	Вопросы на лекции.	ОПК-6	ОПК-6.1
2	Классификация и структура ГИС	4	0.5	0	8	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.1
3	Методы формализации природной информации и структуры данных	4	1	1	12	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное	ОПК-6	ОПК-6.1

						задание		
4	Технологии ввода пространственной информации	4	1	1	10	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.1
5	Базы данных и управление ими	4	0.5	0	10	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.2
6	Анализ данных	4	1	2	16	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	ОПК-6	ОПК-6.2
7	Моделирование в ГИС	4	0.5	0	12	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе, контрольное расчетное задание	ОПК-6	ОПК-6.2
8	Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений.	4	1	2	12	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	ОПК-6	ОПК-6.2
9	Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	4	0	0	8	Вопросы на лекции	ОПК-6	ОПК-6.2
ИТОГО			6	6	96			
С учетом подготовки к сдаче зачета							108	

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Понятие о географической информационной системе

Понятие о географической информационной системе (ГИС). Преимущества информационных технологий. Геоинформатика: наука, технология, индустрия. Основные потребители информации. Периодизация в развитии геоинформатики. Основы теории информации. Прагматическая ценность информации. Данные, информация, знания: различия

между ними. Понятие об измерениях, наблюдениях, мониторинге. Источники данных и их виды. Компоненты геоэкологических данных.

4.2.2. Классификация и структура ГИС

Принципы организации ГИС. Классификация ГИС по территориальному охвату, по проблемной ориентации, по виду оптимизируемых ресурсов, по программной архитектуре, по мощности и возможностям эксплуатации. Родственные виды компьютерных графических систем: CAD- и Mapping-системы. Требования, предъявляемые к ГИС. Структура ГИС и ее основные функции. Информационно-справочный и экспертно-аналитический уровень ГИС. ГИС как элемент автоматизированной системы принятия управленческих решений

4.2.3. Методы формализации природной информации и структуры данных

Понятие пространственного объекта. Базовые типы пространственных объектов. Позиционная и семантическая составляющие информации в ГИС. Модели (структуры) представления пространственной информации. Векторное представление данных. Примитивы. Идентификаторы. Нетопологическая векторная модель (модель "спагетти"). Топологическая модель. Линейно-узловое топологическое представление. Преимущества и недостатки векторного представления пространственных данных. Растровая модель данных. Регулярно-ячеистая модель данных. TIN-модель. Полигоны Тиссена. Способы сжатия растровой информации: лексиграфический код и квадратомишечное дерево. Преимущества и недостатки растровых и ячеистых представлений. Конверсия векторного формата в растровый и обратно. Сравнительный анализ. Стандартные форматы пространственных данных. Цифровые модели рельефа. Послойная организация данных в ГИС.

4.2.4. Технологии ввода пространственной информации

Типы сканеров и дигитайзеров и принципы их работы. Дигитализация: ручная и потоком. Векторизация "по подложке": ручная и интерактивная. Автоматическая векторизация. Выбор метода цифрования в зависимости от задачи, качества и количества исходного картографического материала. Процедуры цифрования исходного картографического материала. Критерии качества цифровых карт (ЦК). Проверка качества ЦК при приемке оцифрованного материала

4.2.5. Базы данных и управление ими

Понятие базы данных (БД). Требования к БД. Проектирование БД. Позиционная и атрибутивная составляющие данных. Основные элементы БД. Системы управления БД (СУБД) в ГИС. Функции СУБД. Типовая организация СУБД. Базовые понятия иерархических, сетевых и реляционных баз данных. Распределенные БД. Интегрированные и мультибазы данных. Объектно-ориентированные структуры БД. Качество данных и контроль ошибок. Особенности интеграции разнотипных данных.

4.2.6. Анализ данных

Функции анализа данных: логические, арифметические, геометрические, статистические. Поиск и генерализация карт. Агрегирование данных. Переструктуризация данных. Геокодирование. Трансформация проекций и изменение систем координат. Картометрические операции. Оверлейные операции. Зонирование. Сетевой анализ. Утилиты работы с полями баз данных. Операции вычислительной геометрии. Операции с

трехмерными объектами. Анализ растровых изображений. Временной анализ. Классификация. Специализированный анализ.

4.2.7. Моделирование в ГИС

Математико-картографическое моделирование. Моделирование состояния объектов (многокритериальная оценка). Имитационные модели функционирования. Классификация элементарных математико-картографических моделей. Сложные математико-картографические модели: цепочкообразные, сетевые, древовидные. Оценка надежности результатов моделирования.

4.2.8. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений

Виды данных дистанционного зондирования (ДДЗ). Системы дистанционного зондирования (ДЗ). Данные ДЗ в сети Интернет. ПО для обработки ДДЗ. Система обработки изображений. Восстановление и повышение качества изображений. Методы классификации изображений.

4.2.9. Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов

Полнофункциональные ГИС. Программные продукты компании ESRI. Программные продукты компании MapInfo. Программные продукты компании Intergraph. Программные ГИС-продукты компании Autodesk. ГИС IDRISI. ГИС российской разработки: GeoGraph, ГрафИн, «Горизонт», «ИнГео», ПАПК, GeoLink, GK32, Zulu, WinPlan, «Панорама».

4.3. Содержание лабораторных занятий

Таблица 5. - Содержание лабораторных занятий для очной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов
2, 3, 4	Введение в элементарные операции ГИС	4
3, 5, 6	Методы получения информации и управления данными в ГИС	4
6, 7	Ознакомление с методами нахождения оптимального маршрута с точки зрения минимизации затрат и наличия ограничений	4
6, 7	Ознакомление с методом нахождения областей, удовлетворяющих одновременно многим критериям выбора (или методом просеивания)	4
8	Методы классификации спутниковых изображений	4
2, 3, 5, 6	Геоинформационные системы. Основные понятия	4
3, 4, 5, 6	Редактирование легенды тем и надписей. Работа с таблицами.	4

	Построение диаграмм. Создание макета для вывода на принтер	
--	--	--

Таблица 6. - Содержание лабораторных занятий для заочной формы обучения

№ раздела дисциплины	Тематика занятий	Всего часов
2, 3, 4	Введение в элементарные операции ГИС	1
3, 5, 6	Методы получения информации и управления данными в ГИС	1
6, 7	Ознакомление с методами нахождения оптимального маршрута с точки зрения минимизации затрат и наличия ограничений	1
6, 7	Ознакомление с методом нахождения областей, удовлетворяющих одновременно многим критериям выбора (или методом просеивания)	1
2, 3, 5, 6	Геоинформационные системы. Основные понятия	1
3, 4, 5, 6	Редактирование легенды тем и надписей. Работа с таблицами. Построение диаграмм. Создание макета для вывода на принтер	1

Семинарских и практических занятий программой не предусмотрено.

5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу. Дополнительно к лекционным и лабораторным занятиям студент может приходить на консультации с преподавателем, для чего студент может использовать возможности удаленного доступа (Интернет).

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

- максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 75;
- максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 7;
- максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации - 18;
- максимальное количество дополнительных баллов - 5

6.1. Текущий контроль

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

6.2. Промежуточная аттестация

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – **зачет**.

Форма проведения зачета – **тестирование**

Перечень вопросов для подготовки к зачету:

ОПК-6.1

1. Определение Геоинформационных систем.
2. История зарождения и развития геоинформатики.
3. Информация и ее типы. Данные. Компоненты геоинформационных данных.
4. Источники и типы данных в ГИС.
5. Классификации ГИС: с точки зрения программной архитектуры; по мощности и возможностям эксплуатации; по территориальному охвату; области информационного моделирования и т.д.
6. Структурная схема ГИС.
7. Пространственный объект. Виды примитивов в разных моделях пространственных данных.
8. База данных в ГИС. Позиционная и содержательная составляющие информации о географических объектах.
9. Растровые данные. Собственно растровые и регулярно-ячеистые.
10. Векторные данные. Идентификаторы. Топологические и нетопологические модели векторных данных.
11. Цифровые модели рельефа. TIN-модель.
12. Внутренние и обменные форматы ГИС. Наиболее распространенные форматы векторных и растровых данных.

ОПК-6.2

13. Средства цифрования. Классификации сканеров и дигитайзеров.
14. Способы дигитализации.
15. Способы векторизации.
16. Уровни проектирования баз данных.
17. Основные логические структуры баз данных.
18. Основные функции СУБД.
19. Способы обеспечения надежности хранения данных в БД.
20. Аналитические операции в ГИС.
21. Виды анализа в ГИС.
22. Моделирование в ГИС. Элементарные и сложные модели.
23. Применение данных дистанционного зондирования Земли в ГИС.
24. Функции системы обработки изображений.
25. Методы классификации изображений.

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	7
Лабораторные работы	75
Промежуточная аттестация	18
ИТОГО	100

Таблица - Распределение дополнительных баллов

Дополнительные баллы	Баллы
----------------------	-------

(баллы, которые могут быть добавлены до 100)	
Участие в конференции	5
ИТОГО	5

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 40 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица - Балльная шкала итоговой оценки на зачете

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Незачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

В течение семестра студент обязан самостоятельно прорабатывать материал, изложенный на лекциях, для чего рекомендуется использовать сделанные на лекциях конспекты, изучить основную и дополнительную литературу, презентации лекций и лабораторных работ. Освоение материала и выполнение лабораторных работ проходит при регулярных, по возможности, консультациях с преподавателем, для чего студенту предоставлена возможность использовать, в том числе, и удаленный доступ (Интернет).

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

а) основная литература:

1. Сероухова О.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Геоинформационные системы». – С.Пб.: Изд. РГГМУ, – 112 с
2. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509427>
3. Бескид П.П., Куракина Н.И., Орлова Н.В. Геоинформационные системы и технологии. - Спб.: Изд-во РГГМУ, 2010.-172 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-504180119.pdf

б) дополнительная литература:

1. Третьяков В.Ю., Селезнев Д.Е. Применение геоинформационных систем в геоэкологических исследованиях. -СПб.: Изд-во РГГМУ, 2008.- 207 с. http://elib.rshu.ru/files_books/pdf/img-515133536.pdf

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

1. Электронный ресурс ГИС- ассоциация. Режим доступа: <http://www.gisa.ru>
2. Электронный ресурс Определения ГИС Режим доступа: <http://cnit.pgu.serpukhov.su/WIN/opred.htm>
3. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Шалина Е.В. Обработка данных дистанционного зондирования с помощью ГИС DRISI Режим доступа: http://www.ecosafe.nw.ru/win/RS&GISr/Read_me.htm
4. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Петухов В.В. «Введение в ArcView» Режим доступа: http://www.ecosafe.nw.ru/win/AV1/Read_me.htm
5. Электронный ресурс Растоскуев В.В. Информационные технологии экологической безопасности. Режим доступа: http://www.ecosafe.nw.ru/win/ENV/Read_me.htm
6. Электронный ресурс ГИС и дистанционное зондирование Земли Режим доступа:

- <http://gis-lab.info>
7. Электронный ресурс Краткий учебный курс "Географические Информационные Системы" Режим доступа: <http://www.edu.ru>
 8. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы Режим доступа: giscatalog.ru
 9. Электронный ресурс Журнал «Геопространственные технологии» Режим доступа: <http://www.geoprofi.ru>
 10. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы в Интернет: стандарты, программные средства, решения Режим доступа: <http://loi.sccc.ru/gis/formats/sharing2.htm>
 11. Электронный ресурс Доступные Интернет-ресурсы программного обеспечения ГИС с открытым программным кодом Режим доступа: <http://www.gisa.ru/40687.html>
 12. Электронный ресурс Обзор и анализ интерактивных картографических ресурсов ГИС-сайтов. Режим доступа: <http://margarita-podolnaya.narod.ru>
 13. Электронный ресурс Региональная геоинформационная система Санкт-Петербурга. Режим доступа: <http://rgis.spb.ru/map>
 14. Электронный ресурс Программные решения в области геоинформатики, фотограмметрии и дистанционного зондирования. Режим доступа: <http://www.racurs.ru>

8.3. Перечень программного обеспечения

1. windows 7 48130165 21.02.2011
2. office 2010 49671955 01.02.2012
3. QGIS – <https://www.qgis.org/ru/site/> (свободно распространяемое программное обеспечение)

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. <http://elib.rshu.ru>
2. Электронно-библиотечная система Знаниум. <http://znanium.com>
3. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД <http://meteo.ru/data>

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. Электронно-библиотечная система elibrary;
2. База данных издательства SpringerNature;
3. База данных Web of Science
4. База данных Scopus

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов лекционных, практических занятий и самостоятельной работы бакалавров.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для проведения занятий практического типа - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, презентационной переносной техникой.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации - укомплектована специализированной (учебной) мебелью.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.