Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.05.02 Обработка и визуализация информации средствами геоинформационных систем

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования по направлению подготовки

05.03.05 Прикладная гидрометеорология

Направленность (профиль)
«Авиационная метеорология»

Уровень
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
_____ Ермакова Т.С.

Утверждено
Проректор по учебной работе
_____Н.О. Верещагина

Рекомендована решением
Ученого совета метеорологического факультета
30.06.2023, протокол № 12

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
экспериментальной физики атмосферы
05.06.2023, протокол № 12
Зав. кафедрой _____ Восканян К.Л.

Автор-разработчик:
к.ф.-м.н. Сероухова О.С.

Санкт-Петербург
2023

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2024/2025 учебный год без изменений

Протокол заседания кафедры экспериментальной физики атмосферы 29.05.2024 № 12

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины — формирование профессиональной компетенции, а также получение студентами комплекса теоретических знаний и практических навыков для углубленного представления об интенсивно развивающейся во всем мире информационной технологии ГИС и 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.

Задачи:

1. Сформировать знание:
- основные термины и понятия, использующиеся в ГИС;
- способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС;
- математические основы цифровых карт и картографических проекций;
- основы и методы дистанционного зондирования;
- спутники для дистанционного зондирования;
- форматы представления спутниковых данных.

2. Сформировать умение:
- средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые;
- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию;
- осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков;
- использовать результаты обработки для создания слоёв базы данных о территории.

3. Сформировать владение:
- специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования;
- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;
- методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков;
- навыками работы в ГИС.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений и входит в модуль «Анализ, прогноз и визуализация метеорологической информации». Дисциплина изучается в 7 семестре для освоения профессиональных компетенций.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин:

«Введение в информационные технологии», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Компьютерные технологии в профессиональной деятельности», «Статистические методы обработки метеорологической информации»/«Статистические методы обработки для климатического описания аэродрома», «Методы и средства контактных метеорологических измерений»

Параллельно с дисциплиной изучаются: «Математическое моделирование данных автоматических станций», «Использование профессионального программного обеспечения в метеорологии», «Моделирование атмосферных процессов».

Дисциплина является базовой для освоения дисциплин «Комплексный анализ метеорологической информации в интересах авиационных пользователей», «Космические

методы исследований в метеорологии», а также может быть использована при выполнении научно-исследовательской работы, проведении преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Перечень планируемых результатов обучения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:
ПК-2.

Таблица 1. Компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
ПК-2. Способен применять современное программное обеспечение, спутниковые данные и различные виды метеорологической информации для оценки состояния атмосферы, повышения точности прогнозов и минимизации рисков в авиации	ПК-2.1. Знает физические законы, описывающие процессы в атмосфере, а также современные методы и технологии сбора, обработки и анализа данных о характеристиках атмосферы ПК-2.2. Умеет использовать теоретические знания, специализированное программное обеспечение и спутниковые данные для изучения и прогнозирования характеристик атмосферы и их динамики ПК- 2.3. Владеет методами анализа данных, работы с профессиональными системами обработки, визуализации и интерпретации информации о характеристиках атмосферы	Знать: – основные термины и понятия, использующиеся в ГИС; – способы ввода, преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа данных в ГИС; – математические основы цифровых карт и картографических проекций; – основы и методы дистанционного зондирования; – спутники для дистанционного зондирования; – форматы представления спутниковых данных. Уметь: – средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые; – обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию; – осуществлять предварительную и тематическую обработку спутниковых снимков; – использовать результаты обработки для создания слоёв базы данных о территории. Владеть: – специальной терминологией геоинформационных систем и дистанционного зондирования; – методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС; – методикой предварительной обработки и тематического анализа спутниковых снимков; – навыками работы в ГИС.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет: 3 зачетные единицы, 108 академических часов.

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

Объём дисциплины	Очная форма обучения	
	Семестр	Итого

	7 семестр	
Зачётные единицы	3	3
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	47	47
в том числе:	-	-
– лекции	18	18
– занятия семинарского типа	28	28
в том числе:		
– практические занятия	-	-
– лабораторные занятия	28	28
Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:	60,84	60,84
в том числе:	-	-
– курсовая работа	-	-
– контрольная работа	-	-
Контроль:	1,16	1,16
в том числе:		
– текущий контроль успеваемости	1,0	1,0
– промежуточная аттестация	0,16	0,16
ВСЕГО ЧАСОВ:	108	108
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

4.2. Структура дисциплины

Таблица 3. Структура дисциплины

№ п/п	Тема дисциплины	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС			
7 семестр							
1	Тема 1. Понятие о географической информационной системе	1	0	4	Фронтальный опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
2	Тема 2. Классификация и структура ГИС	1	4	4	Лабораторная работа №1	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
3	Тема 3. Методы формализации природной информации и структуры данных	2	4	8	Лабораторная работа №1	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
4	Тема 4. Технологии ввода пространственной информации	2	4	6	Лабораторная работа №1	ПК-2	ПК-2.2 ПК-2.3
	Текущий контроль успеваемости – 1,0						
5	Тема 5. Базы данных и управление ими	1	4	4	Лабораторная работа №2	ПК-2	ПК-2.2 ПК-2.3

6	Тема 6. Анализ данных	3	4	12	Лабораторная работа №3	ПК-2	ПК-2.2 ПК-2.3
7	Тема 7. Моделирование в ГИС	2	4	8	Лабораторная работа №4	ПК-2	ПК-2.2 ПК-2.3
8	Тема 8. Применение данных дистанционного зондирования в ГИС. Система обработки изображений.	4	4	10	Лабораторная работа №4	ПК-2	ПК-2.2 ПК-2.3
9	Тема 9. Обзор компаний-разработчиков ГИС и ГИС-продуктов	2	0	4,84	Фронтальный опрос	ПК-2	ПК-2.1 ПК-2.2
	Промежуточная аттестация – 0,16						
	ИТОГО	18	28	60.84			
	Всего часов: 108						

4.3. Содержание тем дисциплины

Таблица 4. Содержание тем дисциплины

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
1	Тема 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	ПК-2
2	Тема 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	ПК-2
3	Тема 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 квадротомическое дерево. Преимущества и недостатки растровых и ячеистых представлений. Конверсия векторного формата в растровый и обратно. Сравнительный анализ. Стандартные	ПК-2

№	Наименование темы дисциплины	Содержание	Компетенция
		форматы пространственных данных. Цифровые модели рельефа. Послойная организация данных в ГИС.	
4	Тема 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	ПК-2
5	Тема 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	ПК-2
6	Тема 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.	ПК-2
7	Тема 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.	ПК-2
8	Тема 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.	ПК-2
9	Тема 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», ПАРК, GeoLink, GK32, Zulu, WinPlan, «Панорама».	ПК-2

4.4. Содержание занятий семинарского типа

Таблица 5. Содержание лабораторных занятий

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов самостоятельной подготовки
7 семестр			
2, 3, 4	Лабораторная работа №1-6. Введение в элементарные операции ГИС	22	10
5	Лабораторная работа №7-8. Методы получения информации и управления данными в ГИС	12	8
6	Лабораторная работа №9-10. Ознакомление с методами нахождения оптимального маршрута с точки зрения минимизации затрат и наличия ограничений	12	8
7,8	Лабораторная работа №11-14. Ознакомление с методом нахождения областей, удовлетворяющих одновременно многим критериям выбора (или методом просеивания)	18	10
	ВСЕГО	64	36

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

Электронный учебный курс «Обработка и визуализация информации средствами геоинформационных систем» в системе Moodle [Электронный ресурс].

Режим доступа: https://moodle.rshu.ru/course/view.php?id=178

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

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-балльной шкале.

Таблица 6. Учёт успеваемости обучающегося по дисциплине

Учет успеваемости	Количество баллов
Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр:	100
— максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля	100
— максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации	20

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

Перечень вопросов и критерии оценивания ответов на вопросы в тесте по темам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет.

Форма проведения зачета – тестирование

6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 7. Распределение баллов по видам учебной работы

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Текущий контроль успеваемости	0-100
Промежуточная аттестация	0-20

ИТОГО	0-100

Таблица 7.1. Распределение баллов по текущему контролю

№	Вид работ	Min	Max
1.	Обязательная часть		
1.1	Текущий контроль успеваемости по проверке сформированности остаточных знаний	5	10
1.1.1	Тест (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	5	10
1.2	Выполнение лабораторных работ №1-14	20	20
1.2.1	Лабораторная работа №1-6. Введение в элементарные операции ГИС	3	5
1.2.2	Лабораторная работа №7-8. Методы получения информации и управления данными в ГИС	3	5
1.2.3	Лабораторная работа №9-10. Ознакомление с методами нахождения оптимального маршрута с точки зрения минимизации затрат и наличия ограничений	3	5
1.2.4	Лабораторная работа №11-14. Ознакомление с методом нахождения областей, удовлетворяющих одновременно многим критериям выбора (или методом просеивания)	3	5
1.3	Фронтальный опрос по темам 1,9	4	10
1.3.1	Фронтальный опрос по теме 1	2	5
1.3.2	Фронтальный опрос по теме 9	2	5
Итого баллов по обязательной части		25	40
2.	Вариативная часть		
2.1	Тест «Обработка и визуализация информации средствами геоинформационных систем»	2	10
2.1.1	базовый уровень сложности(Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	2	5
2.1.2	продвинутый уровень сложности (Min – 30-49% правильных ответов, max -85-100% правильных ответов)	5	10
2.2	Учебное задание продвинутого уровня	10	20
2.2.1	Индивидуальное рассчетное задание по теме: «Оптимальный маршрут»	5	10
2.2.2	Индивидуальное рассчетное задание по теме: «Задача многокритериального выбора»	5	10
2.2	Научный доклад с презентацией по темам дисциплины на студенческой конференции «Международный студенческий форум»	4	8
2.3	Участие в олимпиаде (физика, математика, метеорология)	5	10
2.3.1	участие	5	5
2.3.2	призер	10	10
2.4	Публикация в индексируемом журнале по темам дисциплины (совместно с преподавателем)	10	10
2.5	Акселерационная программа/ проект Росмолодежи	20	40
2.5.1	участие	20	20
2.5.2	грант	40	40
	Промежуточная аттестация по дисциплине	0	30
Итого баллов по вариативной части		15	60
Итого баллов по дисциплине		40	100

Таблица 7.2. Конвертация баллов в итоговую оценку

Оценка	Баллы
Зачтено	40-100
Не зачтено	0-39

7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендациях для обучающихся по освоению дисциплины «Обработка и визуализация информации средствами геоинформационных систем».

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Цветков В.Я. Основы геоинформатики. Учебник для вузов.- Изд-во Лань, 2023.- 186 с.
2. Каргашин П. Основы цифровой картографии.- Литрес, 2020.- 107с.
3. Сероухова О.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Геоинформационные системы».– С.Пб.: Изд. РГГМУ, – 112 с

Дополнительная литература

1. Введение в геоинформационные системы: Учебное пособие/Блиновская Я. Ю., Задоя Д. С., 2-е изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 112 с.: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=509427
2. 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
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

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.sscc.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

Операционная система windows 7

Пакет Microsoft Office

QGIS – https://www.qgis.org/ru/site/ (свободно распространяемое программное обеспечение

8.4. Перечень информационных справочных систем

1. Веб-портал в области свободного программного обеспечения [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.opennet.ru/
2. Веб-портал в области современных технологий [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.computerra.ru/
3. Информационный портал «Научная Россия» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://scientificrussia.ru/
4. Сетевое издание «CNews» («СиНьюс») [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.cnews.ru/
5. Сетевое издание «IT-World: Мир цифровых и информационных технологий» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.it-world.ru/
6. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн. http://elib.rshu.ru
7. Специализированный массив базы гидрометеорологических данных ВНИИГМИ-МЦД http://meteo.ru/data

8.5. Перечень профессиональных баз данных

1. База данных исследований Центра стратегических разработок [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.csr.ru/ru/research/
2. База данных международных индексов научного цитирования Scopus [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.scopus.com/
3. База данных международных индексов научного цитирования Web of Science [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://webofscience.com/
4. База данных НП «Международное Исследовательское Агентство «Евразийский Монитор» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://eurasiamonitor.org/issliedovaniia
5. База книг и публикаций электронной библиотеки «Наука и Техника» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://n-t.ru/
6. Базы данных официальной статистики Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://rosstat.gov.ru/statistic
7. Электронная библиотечная система «Znanium» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://znanium.ru/
8. Электронная библиотечная система «Юрайт» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://urait.ru/
9. Электронная научная библиотека «Elibrary» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://elibrary.ru/
10. Электронная научная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://cyberleninka.ru/

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебная аудитории для проведения занятий лекционного типа — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации — укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

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

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

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.