

Министерство образования и науки Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
**РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

Кафедра экспериментальной физики атмосферы

Рабочая программа по дисциплине

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ГЛАВЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению
подготовки


05.04.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная метеорология

Квалификация:
Магистр

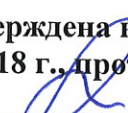
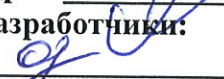
Форма обучения
Очная/Заочная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная метеорология»

 Дробжева Я.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
19 июня 2018 г., протокол № 4

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
15 февраля 2018 г., протокол № 6
Зав. кафедрой  Кузнецов А.Д.
Авторы-разработчики:
 Сероухова О.С.

Санкт-Петербург 2018

Составил:

Сероухова О.С. – доцент кафедры экспериментальной физики атмосферы
Российского государственного гидрометеорологического университета.

© О.С.Сероухова, 2018.

© РГГМУ, 2018.

1. Цели освоения дисциплины

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

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

Основная задача дисциплины – 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 "Специальные главы геоинформационных систем" для направления подготовки 05.04.05 – Прикладная гидрометеорология, профиль подготовки – Прикладная метеорология относится к дисциплинам по выбору студента.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Специальные главы физики атмосферы, океана и вод суши», «Дополнительные главы математики», «Информационно-измерительные системы в гидрометеорологии», «Специальные методы гидрометизмерений», «Дистанционные методы зондирования атмосферы», «Основы теории эксперимента».

Параллельно с дисциплиной "Специальные главы геоинформационных систем" изучаются: «Дистанционные методы исследования природной среды», «Моделирование природных процессов», «Цифровые методы обработки спутниковых изображений», «Спутниковая гидрометеорология опасных явлений».

Дисциплина "Специальные главы геоинформационных систем" также может быть использована в научно-исследовательской работе, при проведении преддипломной практики и при подготовке выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу
ОК-3	Готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала
ОПК-1	Готовность к коммуникации и представлению результатов в устной и письменной формах на русском и иностранном языках при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, проводить их

	качественно-количественный анализ
ОПК-4	Способность ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать и представлять результаты исследований
ПК-3	Умение анализировать, обобщать и систематизировать с применением современных технологий результаты научно-исследовательских работ, имеющих гидрометеорологическую направленность

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины "Специальные главы геоинформационных систем" обучающийся должен:

Знать:

- использующиеся в ГИС основные термины и понятия;
- виды и источники данных;
- способы ввода данных, их преобразования, хранения, визуализации, обработки и анализа.

Уметь:

- средствами ГИС анализировать имеющиеся в базе данных карты и создавать новые;
- обрабатывать и представлять средствами ГИС спутниковую информацию;
- создавать на основе спутниковой информации базу данных;
- обрабатывать и представлять средствами ГИС результаты пространственных измерений.

Владеть:

- специальной терминологией геоинформационных систем;
- методикой ввода, обработки и анализа пространственных данных в ГИС;
- навыками работы с ГИС Idrisi и ГИС ArcView.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины "Специальные главы геоинформационных систем" сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенцией планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки освоения компетенцией (описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
минимальный	не владеет	слабо ориентируется в терминологии и содержании	Способен выделить основные идеи текста, работает с критической литературой	Владеет основными навыками работы с источниками и критической литературой	Способен дать собственную критическую оценку изучаемого материала
	не умеет	не выделяет основные идеи	Способен показать основную идею в развитии	Способен представить ключевую проблему в ее связи с другими процессами	Может соотнести основные идеи с современными проблемами
	не знает	допускает грубые ошибки	Знает основные рабочие категории, однако не ориентируется в их специфике	Понимает специфику основных рабочих категорий	Способен выделить характерный авторский подход
базовый	не владеет	плохо ориентируется в терминологии и содержании	Владеет приемами поиска и систематизации, но не способен свободно изложить материал	Свободно излагает материал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	Способен сравнивать концепции, аргументированно излагает материал
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит проблем	Выделяет конкретную проблему, однако излишне упрощает ее	Способен выделить и сравнить концепции, но испытывает сложности с их практической привязкой	Аргументированно проводит сравнение концепций по заданной проблематике
	не знает	допускает много ошибок	Может изложить основные рабочие категории	Знает основные отличия концепций в заданной проблемной области	Способен выделить специфику концепций в заданной проблемной области
продвинутый	не владеет	ориентируется в терминологии и содержании	В общих чертах понимает основную идею, однако плохо связывает ее с существующей проблематикой	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению	Способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области
	не умеет	выделяет основные идеи, но не видит их в развитии	Может понять практическое назначение основной идеи, но затрудняется выявить ее основания	Выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность, однако испытывает затруднения в описании сложных объектов анализа	Свободно ориентируется в заданной области анализа. Понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области
	не знает	допускает ошибки при выделении рабочей области анализа	Способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа	Знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить	Может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Объём дисциплины	Всего часов	
	Очная форма обучения 2017,2018 гг. набора	Заочная форма обучения 2016, 2017, 2018 гг. набора
Общая трудоемкость дисциплины	108 часа	108 часа
Контактная работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	32	12
в том числе:		
лекции	16	4
практические занятия	16	8
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	76	96
в том числе:		
курсовая работа	-	-
контрольная работа	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	Зачет	Зачет

4.1. Структура дисциплины

Очное обучение (2017,2018 гг. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лабора-торная работа	Самост. работа			
1	Ввод и преобразование данных в ГИС	3	4	2	20	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	3	ОК-1, ОК-3, ОПК-1
2	Картографическая визуализация	3	4	2	18	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	3	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4
3	Обработка и представление спутниковой информации средствами ГИС	3	4	6	20	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	6	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3

	Idrisi							
4	Создание базы данных о территории с использованием ГИС Idrisi	3	4	6	18	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	6	ОК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3
	ИТОГО		16	16	76		20	
С учетом подготовки к сдаче зачета					108			

Заочная форма обучения (2016, 2017, 2018 гг. набора)

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Курс	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Занятия в активной и интерактивной форме, час.	Формируемые компетенции
			Лекции	Семинар Лаборат. работа	Самост. работа			
1	Ввод и преобразование данных в ГИС	2	1	2	25	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	-	ОК-1, ОК-3, ОПК-1
2	Картографическая визуализация	2	1	2	23	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	0,5	ОК-3, ОПК-3, ОПК-4
3	Обработка и представление спутниковой информации средствами ГИС Idrisi	2	1	2	25	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	0,5	ОПК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3
4	Создание базы данных о территории с использованием ГИС Idrisi	2	1	2	23	Вопросы на лекции, отчет по лабораторной работе	1	ОК-1, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3
	ИТОГО		4	8	96		2	
С учетом подготовки к сдаче зачета					108			

4.2. Содержание разделов дисциплины

Ввод и преобразование данных в ГИС

Виды и источники данных в ГИС. Аппаратные средства ввода пространственных данных. Технологии ввода растровых и векторных данных. Интерактивная векторизация растра. Форматы данных. Импорт и экспорт данных. Трансформирование изображений. Геометрическая коррекция и географическая привязка. Добавление атрибутивных данных.

Картографическая визуализация

Математическая основа электронных карт. Масштабы карт. Картографические проекции. Искажения длин, площадей, угловых величин, форм. Графические средства картографии. Цифровое моделирование рельефа. Источники данных для цифровых моделей рельефа (ЦМР). Типы ЦМР. Математические алгоритмы для ЦМР. Виртуально-реальностные изображения. Картографические анимации.

Обработка и представление спутниковой информации средствами ГИС Idrisi

Предварительная обработка спутниковых данных. Улучшение визуального восприятия снимков. Изменение контрастности изображения. Синтез изображений. Фильтрация изображений. Анализ главных компонент. Тематическая обработка. Распознавание образов. Методы классификации изображений. Построение тематических карт.

Создание базы данных о территории с использованием ГИС Idrisi

Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) как источник информации. Средства получения ДДЗ. Оценка разрешающей способности аппаратуры ДДЗ (детальности снимков). Интеграция спутниковых данных в ГИС IDRISI. Подготовка снимка. Векторизация раstra. Перевод растровых данных в векторные. Создание слоев данных. Создание ЦМР выбранной территории. Добавление атрибутивной информации. Комбинирование информационных слоев для получения составной карты. Картометрические операции.

4.3. Семинарские, практические, лабораторные занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование работ	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	1, 2, 3	Обработка и представление спутниковой информации средствами ГИС Idrisi	Практическая работа	ОПК-1 ОПК-3, ОПК-4, ПК-3
2	1, 2, 4	Создание базы данных о территории с использованием ГИС Idrisi	Практическая работа	ОК-1, ОК-3, ОПК-3, ОПК-4, ПК-3

Семинарских и лабораторных занятий программой не предусмотрено.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов и оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

5.1. Текущий контроль

Вопросы на лекции. Студентам предлагаются вопросы по каждому разделу. Прием и проверка отчета по каждой лабораторной работе.

а). Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Примерные вопросы на лекции:

1. Укажите источники и типы данных для ГИС.
2. Какие основные требования предъявляются к современным полнофункциональным ГИС?
3. Какова функциональная структура ГИС и ее основные блоки?
4. Какие существуют модели представления пространственной информации?
5. В чем суть векторной модели данных?
6. В чем суть растровой модели данных в ГИС?
7. Чем отличаются внутренние и обменные форматы ГИС? Какие наиболее распространенные форматы векторных и растровых данных вам известны?
8. Какие вы знаете способы векторизации?
9. Перечислите группы функций, присутствующих в большинстве коммерческих ГИС.

б). Примерная тематика рефератов, эссе, докладов

Выполнение рефератов, эссе и докладов по данной дисциплине не предусмотрено.

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

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 практических 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).

5.3. Промежуточный контроль

Промежуточный контроль – зачет.

Перечень вопросов к зачету

1. Определение Геоинформационных систем.
2. Источники и типы данных в ГИС.
3. Классификации и структурная схема ГИС.
4. Аппаратные средства ввода пространственных данных.
5. Технологии ввода растровых и векторных данных
6. Интерактивная векторизация растра.
7. Форматы данных. Импорт и экспорт данных.
8. Трансформирование изображений. Геометрическая коррекция и географическая привязка.
9. Масштабы карт. Картографические проекции. Искажения длин, площадей, угловых величин, форм.
10. Цифровое моделирование рельефа. Источники данных для цифровых моделей рельефа (ЦМР).
11. Типы ЦМР. Математические алгоритмы для ЦМР.
12. Виртуально-реальностные изображения. Картографические анимации.
13. Предварительная обработка спутниковых данных.

14. Улучшение визуального восприятия снимков.
15. Изменение контрастности изображения.
16. Синтез изображений.
17. Фильтрация изображений.
18. Тематическая обработка.
19. Методы классификации изображений.
20. Применение данных дистанционного зондирования Земли в ГИС.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Симакина Т.Е. Получение и обработка спутниковых снимков. Лекции и упражнения.- Санкт-Петербург, РГГМУ, 2010.- 101 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. Федотова Е.Л., Портнов Е.М. Прикладные информационные технологии / Учебное пособие. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=392462>

б) дополнительная литература:

1. Чандра А.М., Гош С.К. Дистанционное зондирование и географические информационные системы. - М.: Техносфера, 2008.- 307 с.
2. Сероухова О.С. Лабораторный практикум по дисциплине «Геоинформационные системы».- С.Пб.: Изд. РГГМУ, 2007.- 112 с.
3. Симакина Т.Е. Лабораторный практикум по цифровой обработке спутниковых снимков с помощью ГИС IDRISI.- Санкт-Петербург, РГГМУ, 2004.- 44 с.
4. Кашкин В.Б., Сухинин А.И. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений.- М.: Логос, 2001.
5. Ю.Ю. Герасимов, С.А. Кильпеляйнен, А.П. Соколов Геоинформационные системы: Обработка и анализ растровых изображений.- М.: Дата+, 2002.- 118 с.
6. Растоскуев В.В. Шалина Е.В. Геоинформационные технологии при решении задач экологической безопасности.- Спб.: ВВМ, 2006.- 253 с.
7. Третьяков В.Ю., Селезнев Д.Е. Применение геоинформационных систем в геоэкологических исследованиях.- Спб.: Изд-во РГГМУ, 2008.- 207 с.
8. Геоинформатика (в двух книгах). Под ред. В.С. Тикунова. – М.: Академия, 2010.
9. Роберт А. Шовенгердт Дистанционное зондирование. Методы и модели обработки изображений. – М.: Техносфера, 2013.–592 с.
10. Пиньеде Фу, Цзюлинь Сунь Веб-ГИС. Принципы и применение.– М.: Изд-во Дата+, 2013.– 356 с.

в) Интернет-ресурсы:

1. Электронный ресурс ГИС- ассоциация – <http://www.gisa.ru>
2. Электронный ресурс Определения ГИС – <http://cnit.pgu.serpukhov.su/WIN/opred.htm>
3. Электронный ресурс Растоскуев В.В., Шалина Е.В. Обработка данных дистанционного зондирования с помощью ГИС IDRISI – http://www.ecosafe.nw.ru/win/RS&GISr/Read_me.htm

4. Электронный ресурс Растоскуев В.В. Информационные технологии экологической безопасности. – [http:// www.ecosafe.nw.ru/win/ENV/Read_me.htm](http://www.ecosafe.nw.ru/win/ENV/Read_me.htm)
5. Электронный ресурс ГИС и дистанционное зондирование Земли – <http://gis-lab.info>
6. Электронный ресурс Программные решения в области геоинформатики, фотограмметрии и дистанционного зондирования – <http://www.racurs.ru>
7. Гидрометеорологическая информационная система "Гис-Метео" - <http://www.gismeteo.ru>
8. Электронный ресурс Метеорологические информационные системы - <http://www.mfi.fr/ru/information-systems.html>
9. Электронный ресурс Сайт "ДАТА-плюс" - <http://www.dataplus.ru>
10. Электронный ресурс Система представления спутниковых, радиолокационных, наземных данных наблюдений и прогностических данных - <http://www.meteo.nw.ru/articles/index.php?id=537>
11. Электронный ресурс Краткий учебный курс "Географические Информационные Системы" http://www.edu.ru/modules.php?op=modload&name=Web_Links&file=index&l_op=viewlink&cid=1400
12. Электронный ресурс Геоинформационные ресурсы – giscatalog.ru
13. Журнал «Геопространственные технологии» – <http://www.geoprofi.ru>
14. Геоинформационные ресурсы в Интернет: стандарты, программные средства, решения – <http://loi.sccc.ru/gis/formats/sharing2.htm>
15. Доступные Интернет-ресурсы программного обеспечения ГИС с открытым программным кодом – <http://www.gisa.ru/40687.html>
16. Обзор и анализ интерактивных картографических ресурсов ГИС-сайтов – <http://margarita-podolnaya.narod.ru>
17. Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Поиск интернет-ресурсов – http://www.ict.edu.ru/catalog/index.php?QP_From=0&a=nav&c=getForm&r=navList&d=mod&ids%5B%5D=4&ids%5B%5D=177&rows_on_page=10&s_name=on&s_annot=on&s_url=on&s_h_annot=on

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции (темы №1-4)	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции, на консультации, или с использованием удаленного доступа через Интернет
Практические занятия (темы №1-4)	Проработать рабочую программу, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы и работа с текстом. Подготовка специальной рабочей тетради для практических работ

Подготовка к зачету При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, вопросы для подготовки к зачету и т.д.

8. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Тема (раздел) дисциплины	Образовательные и информационные технологии	Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем
Темы 1-4	<p><u>информационные технологии</u></p> <p>1. чтение лекций и проведение практических работ с использованием слайд-презентаций,</p> <p>2. организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты</p> <p>3. использование интерактивного учебника</p> <p><u>образовательные технологии</u></p> <p>1. интерактивное взаимодействие педагога и студента</p> <p>2. сочетание индивидуального и коллективного обучения</p>	<p>1. Пакет Microsoft Excel, PowerPoint.</p> <p>2. Специализированная программа ГИС IDRISI</p> <p>3. Электронно-библиотечная система ГидроМетеоОнлайн http://elib.rshu.ru</p> <p>4. Электронно-библиотечная система Znanium http://znanium.com</p> <p>Интерактивный учебник ГИС IDRISI</p> <p>5. Система представления спутниковых, радиолокационных, наземных данных наблюдений и прогностических данных – http://www.meteo.nw.ru/articles/index.php?id=537</p> <p>6. Геоинформационные ресурсы в Интернет: стандарты, программные средства, решения – http://loi.sscs.ru/gis/formats/sharing2.htm</p> <p>7. ГИС и дистанционное зондирование Земли – http://gis-lab.info</p>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа** – укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
- 2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная современными вычислительными средствами, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
- 3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

4. **Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
5. **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.

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.