

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной и системной экологии

Рабочая программа по дисциплине

СИСТЕМНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы магистратуры по направлению подготовки

05.04.06 «Экология и природопользование»

Направленность (профиль):
Управление экосистемами

Квалификация:
Магистр

Форма обучения
Очная

Согласовано
Руководитель ОПОП
«Управление экосистемами»


Зусва Н.В.

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 06 2019 г., протокол № 7

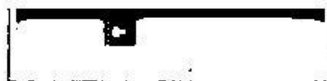
Рассмотрена и утверждена на заседании ка-
федры

27 02 2019 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Алексеев Д.К.

Авторы-разработчики:
 Алексеев Д.К.

Санкт-Петербург 2019



1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины – формирование представлений о проблемах, связанных со становлением, развитием и внедрением в науки о Земле и экологию методов количественной оценки состояния сложных систем и их эмерджентных свойств, а также методов системного моделирования сложных систем.

Основные задачи дисциплины:

- ознакомление с основными принципами системологии и свойствами сложных систем в природе и обществе, соотношением в них детерминизма, стохастичности, холизма, элементаризма;
- ознакомление с историей развития и современными видами моделей, нашедших широкое применение в международной и отечественной экологической практике при решении задач оценки массообмена между организмами, между организмами и средой их обитания;
- разработка алгоритмов моделирования скоростей обменных процессов в экосистемах, формирование навыков работы с алгоритмами;
- изучение этапов создания моделей, конструирование экологических моделей на основе составления уравнений баланса масс и баланса скоростей массообмена между компонентами экосистем;
- изучение приемов доказательства адекватности и прогностических возможностей моделей.

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Системная экология» для направления подготовки 05.04.06 «Экология и природопользование» относится к дисциплинам базовой части вариативного цикла.

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: «Динамика численности популяций в условиях антропогенной нагрузки», «Прогнозы в геоэкологии».

Параллельно с дисциплиной изучаются «Современные проблемы экологии и природопользования».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код компетенции	Компетенция
ПК-2	способностью творчески использовать в научной и производственно-технологической деятельности знания фундаментальных и прикладных разделов специальных дисциплин программы магистратуры
ПК-5 (частично)	способностью разрабатывать типовые природоохранные мероприятия и проводить оценку воздействия планируемых сооружений или иных форм хозяйственной деятельности на окружающую среду

Знать:

- основные понятия и принципы системологии и их связь с законами экологии, основные стадии системного анализа в изучении природных систем;
- этапы построения экологических моделей, задачи, которые необходимо решить при построении моделей сложных систем в природе и обществе;
- историю создания экологических моделей и современное состояние системного моделирования;
- модели интегральной оценки эмерджентных свойств эко-, гео-, социосистем (устойчивость, экологическое благополучие).

Уметь:

- обосновать необходимость применения и практического использования методов экологического моделирования в практике решения задач в науках о Земле и экологии;
- применять экологические модели в практике оценки состояния сложных систем в природе и обществе;
- выполнять расчеты интенсивностей и скоростей процессов массообмена на основе частных моделей процессов массообмена на основе ПК;
- оценивать воздействия на экосистемы на основе результатов моделирования.

Владеть:

- терминологией и понятийным аппаратом в области экологического моделирования и системной экологии;
- представлениями об общих направлениях развития и современном состоянии экологического моделирования; об использовании и возможностях существующих моделей эко-, геосистем и социально-эколого-экономических систем;
- навыками работы с частными моделями обменных процессов в экосистемах и факторов, на них влияющих;
- навыками работы по планированию, организации работы и оценке адекватности моделирования экосистем.

Должен иметь представление о перспективных направлениях развития современных систем экологического мониторинга на различных уровнях организации.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

Этап (уровень) освоения компетенции	Основные признаки проявления компетенции (дескрипторное описание уровня)				
	1.	2.	3.	4.	5.
Уровень 1 (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
Уровень 2	не владеет	плохо ориентируется	Владеет приемами поиска	Свободно излагает материал	Способен сравнивать

(базовый)		ется в терминологии и содержании	ка и систематизации, но не способен свободно изложить материал	риал, однако не демонстрирует навыков сравнения основных идей и концепций	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
Уровень 3 (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 зачетные единицы, 108 часов.

Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий в академических часах год набора: 2019 очная форма обучения

Объём дисциплины	Всего часов		
	Очная форма обучения	Очно-заочная форма обучения	Заочная форма обучения
Общая трудоёмкость дисциплины	108	-	-
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:	42	-	-
в том числе:		-	-
лекции	14	-	-
практические занятия	28	-	-
семинарские занятия	-	-	-
Самостоятельная работа (СРС) – всего:	66	-	-
в том числе:			
курсовая работа	-	-	-
контрольная работа	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)	зачет	-	-

4.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел и тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции
			Лекции	Лабораторные работы, практические или семинарские занятия	Самостоятельная работа		
1	Введение	2	2	0	4	устный опрос	ПК-2 ПК-5
2	Аддитивные и неаддитивные свойства сложных систем	2	2	6	16	устный опрос	ПК-2 ПК-5
3	Компоненты экосистем и геосистем.	2	2	8	16	расчетно-графическая работа	ПК-2 ПК-5
4	Имитационное моделирование.	2	4	10	16	расчетно-графическая работа	ПК-2 ПК-5
5	Глобальные социально-эколого-экономические модели	2	4	4	12	устный опрос	ПК-2 ПК-5
	ИТОГО:		14	28	54		

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Введение

Система наук о Земле. География. Экология. Прикладная экология. Геоэкология. Природопользование. Устойчивое развитие. Системная экология как раздел экологии. Структурные единицы подразделений экологии и их определения и «формулы», использующие понятие «система» (по В.В.Дмитриеву, 2000).

4.2.2 Аддитивные и неаддитивные свойства сложных систем.

Устойчивость. Принцип Ле-Шателье-Брауна. Информация 1, 2 и 3 рода о состоянии системы. Показатель, признак, критерий. Экологический критерий. Комплекс. Совокупность. Система. Состояние системы. Оценка. Оценка состояния системы. Диагностика природного объекта. Состояние природной системы и его оценка. Состояние природы. Состояние геосистемы. Режим. Оценка состояния экосистем. Эколого-географическая оценка. Вектор состояния системы. Пример описания состояния водной экосистемы (построения вектора системы) на основе аддитивных и неаддитивных параметров. Свертки информации о состоянии системы. Построение интегрального показателя состояния сложной системы. Этапы получения интегральной оценки. Стратегия экологической оценки. Стратегия развития наземных и водных экосистем. Схема основных стадий системного анализа применительно к исследованию природной системы.

4.2.3 Компоненты экосистем и геосистем.

Основные требования к выбору компонентов в экологических моделях. Основные процессы и возможности их моделирования. Принцип иерархической организации сложных систем. Принцип осуществимости моделей сложных систем. Принцип множественности мо-

делей. Принцип несовместимости. Принцип контринтуитивного поведения сложных систем. Принципы системности. Основные законы экологии. Связь принципов системологии и законов экологии. Принципы классификации моделей. Этапы математического моделирования сложных систем (по В.В. Дмитриеву, 2000). Прогноз функционирования и развития экосистем. Проблемы экологического прогнозирования. Критерии соответствия моделируемых и измеренных значений компонентов.

4.2.4 Имитационное моделирование.

Имитационное моделирование. Адекватность моделей. Критерии адекватности. Представление геопространства в экологических моделях. Точечные (пространственно однородные) модели. Пример пространственно-однородной модели водной экосистемы. Пример CNPX-модели. Боксовые (блочные, резервуарные) модели. Пример двухрезервуарной по вертикали модели. Непрерывные (пространственно неоднородные) модели.

4.2.5 Глобальные социально-эколого-экономические модели

Модели устойчивого развития. Модели Римского клуба. Мир-1 Мир-2. Параметры и уравнения модели «Мир-2» Дж. Форрестера. Результаты моделирования и их оценка. Модель «Мир-3». Отличие модели «Мир-3» от предшествующих моделей. Модель Месаровича-Пестеля (1974). Модель В. Леонтьева «Будущее мировой экономики» (1977). Лоуренс Клейн и система «ЛИНК» (1977). Модель Всемирного банка «СИМЛИНК». Модель ГОЛ. СОМЭ – Система Оценки Мировой Энергетики. Модели ВПК. Система для анализа глобальной безопасности и устойчивого развития акад. И.В. Матросова (1997). Мировая экономика и модели эколого-экономического развития отдельных государств. Концепции и модели устойчивого развития цивилизации. Модели устойчивого развития регионов. Парадигма и стратегия и устойчивого развития. «Уроки будущего», определенные «Глобальной экологической перспективой» («ГЕО-3», Йоханнесбург, 2002).

4.3. Практические занятия, их содержание

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Форма проведения	Формируемые компетенции
1	2	Концептуальная модель стратегии развития природных экосистем	расчетно-графическая работа	ПК-2 ПК-5
2	3	Моделирование влияния температуры воды на рост планктонных водорослей	расчетно-графическая работа	ПК-2 ПК-5
3	3	Моделирование влияния освещенности на рост первичных продуцентов в водной экосистеме	расчетно-графическая работа	ПК-2 ПК-5
4	4	Моделирование лимитации биогенами продуцирования органического вещества фитопланктоном	расчетно-графическая работа	ПК-2 ПК-5

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

5.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в ходе изучения каждой темы дисциплины и по окончании каждого раздела в сроки, предусмотренные графиком учебного процесса на текущий год. Система, сроки и виды контроля доводятся до сведения каждого студента в начале занятий по дисциплине. В рамках текущего контроля оцениваются все виды работы сту-

дента, предусмотренные учебной программой по дисциплине.

Формами текущего контроля являются:

- экспресс-опрос (проводится после каждой лекции во вступительной части практического занятия);
- проверка выполнения заданий на практические занятия (заданий по решению задач);
- собеседования (коллоквиум, индивидуальный опрос) по теме занятия;
- проверка степени подготовленности к лабораторным работам (допуск к лабораторным работам);
- проверка отчётов по выполнению лабораторных работ, собеседование по теоретической части лабораторных работ (защита лабораторных работ).
- письменное тестирование;
- реферат по темам, вынесенным на самостоятельное изучение;
- контрольная работа.

Текущий контроль проводится в период аудиторной и самостоятельной работы студентов в установленные сроки по расписанию.

а) Образцы тестовых и контрольных заданий текущего контроля

Что такое «система», чем простая система отличается от сложной. Назовите простые и сложные свойства сложной системы?

Что такое оценка, экологическая оценка, эколого-географическая, геоэкологическая оценка?

Что подлежит изучению и оценке в естественных и антропогенно-трансформированных природных системах?

На что влияет профессия исследователя, занимающегося оценкой состояния сложной природной системы?

5.2. Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям, зачетам и экзаменам.

Самостоятельная работа предусматривает, как правило, выполнение вычислительных работ, графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала, разработку рефератов и других творческих заданий.

При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к тестам, дискуссиям и к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

5.3. Промежуточный контроль.

Зачет, 2 семестр. К зачету допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и сдавшие зачет по данной дисциплине, если он предусмотрен в текущем семестре.

Перечень вопросов к зачету:

1. Что такое «система», чем простая система отличается от сложной. Назовите простые и сложные свойства сложной системы.
2. Что такое оценка, экологическая оценка, эколого-географическая, геоэкологическая оценка.
3. Что подлежит изучению и оценке в естественных и антропогенно-трансформированных природных системах.
4. На что влияет профессия исследователя, занимающегося оценкой состояния сложной природной системы.
5. В чем отличие системной географии от географии, системной экологии от экологии, геоэкологии. Чем должна была бы заниматься системная география, системная экология, системная геоэкология, системная социоэкология?
6. Что значит, оценить экологическое состояние; оценить состояние экосистемы. В чем разница между оценкой качества среды и оценкой экологического состояния?
7. Чем, по Вашему мнению, должна заниматься факториальная экология (геоэкология) и факториальная география (если бы такая была). Как Вы понимаете термин нанофактор?
8. Как Вы понимаете эмерджентность сложной системы? В чем она проявляется.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. *Жиров, А. И.* Прикладная экология. В 2 т. Том 1 : учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под ред. А. И. Жирова. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 355 с. — ISBN 978-5-534-06915-0. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/180A84E0-C7EA-4D7D-BF51-BAE87E957B12.
2. *Жиров, А. И.* Прикладная экология. В 2 т. Том 2 : учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин ; под ред. А. И. Жирова. — 2-е изд., пер. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 311 с. — ISBN 978-5-534-06916-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/AFFEE4FF-D0C7-43F9-A0EC-78ED3E2E053D.

б) дополнительная литература:

1. Экологический мониторинг природных сред: Учебное пособие/В.М.Калинин, Н.Е.Рязанова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 203 с.: 60x90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-16-010638-0 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=496984>
2. Нормирование и снижение загрязнения окружающей среды: учебник для академического бакалавриата / А. П. Хаустов, М. М. Редина. – 2-е изд., пер. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2018. – 387 с. Режим доступа: <https://biblio-online.ru/book/BAB362D5-1F93-467C-AAE1-091F938C40FA>
3. Системная экология: учеб. пособие / Пелипенко О.Ф. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2008. - 128 с. ISBN 978-5-9275-0504-3 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=555998>

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Нормативно-правовая база данных Консультант (<http://www.consultant.ru/>)
2. Нормативно-правовая база Гарант (<http://www.garant.ru/>)
3. Сайт научных изданий ФГУП «ВИМИ» (<http://i-vimi.ru>)
4. База данных научной электронной библиотеки (<http://www.elibrary.ru>)
5. Интернет-ресурс Яндекс карты.
6. Интернет-ресурс Google maps.

Все источники для изучения рекомендуются обучающимся с существующими к моменту реализации учебной дисциплины изменения

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекции	В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на формулировки основных дефиниций, законов, процессов, явлений. Подробно записывать математические выводы формул. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.
Практические занятия	Практическое занятие – это занятие, проводимое под руководством преподавателя в учебной аудитории, направленное на углубление научно- теоретических знаний и овладение определенными методами самостоятельной работы. В процессе таких занятий вырабатываются практические умения. Перед практическим занятием следует изучить конспект лекции и рекомендованную литературу, обращая внимание на практическое применение теории. Для ведения записей на практических занятиях обычно заводят отдельную тетрадь. Логическая связь лекций и практических занятий заключается в том, что информация, полученная на лекции, в процессе самостоятельной работы на практическом занятии осмысливается и перерабатывается, при помощи преподавателя анализируется до мельчайших подробностей, после чего прочно усваивается.
Лабораторная работа	Лабораторные занятия имеют целью практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемой дисциплины, овладение ими техникой экспериментальных исследований и анализа полученных результатов, привитие навыков работы с лабораторным оборудованием, контрольно-измерительными приборами и вычислительной техникой. По выполнению лабораторной работы студенты представляют отчет и защищают его. Защищенные отчеты студентов хранятся на кафедре до завершения изучения дисциплины.
Внеаудиторная работа	Представляет собой вид занятий, которые каждый студент организует и планирует самостоятельно. Самостоятельная работа студентов включает: – самостоятельное изучение разделов дисциплины; – подготовка к выполнению лабораторных работ, выполнение вычислительных и графических заданий к лабораторным работам, подготовку к практическим занятиям, решение индивидуальных задач; – выполнение дополнительных индивидуальных творческих заданий; – подготовку рефератов, сообщений и докладов.
Подготовка к экзамену, зачету	Зачет служит формой проверки выполнения студентами лабораторных и контрольных работ, усвоения материала практических занятий. Экзамен имеет целью проверить и оценить уровень теоретических знаний, умение применять их к решению практических задач, а также степень овладения практическими умениями и навыками в объеме требований учебных программ. Подготовка к экзамену предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов практических занятий К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы и сдавшие зачет по данной дисциплине, предусмотренный в текущем семестре.

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
Введение	лекция, самостоятельная работа студентов	OpenOffice
Аддитивные и неаддитивные свойства сложных систем	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Компоненты экосистем и геосистем.	лекция-визуализация,	OpenOffice

	расчетно-графическая работа, самостоятельная работа студентов	Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Имитационное моделирование.	лекция, расчетно-графическая работа, самостоятельная работа студентов	OpenOffice Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант
Глобальные социально-эколого-экономические модели	лекция-визуализация, семинар, самостоятельная работа студентов	OpenOffice Нормативно-правовая база данных Консультант, Гарант

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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.

Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) - 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

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.