

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и охраны природных вод

Рабочая программа по дисциплине

МОДЕЛИРОВАНИЕ МОРСКИХ ЭКОСИСТЕМ

Основная профессиональная образовательная программа
высшего образования программы бакалавриата по направлению подготовки

05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»

Направленность (профиль):
Прикладная океанология

Квалификация:
Бакалавр

Форма обучения
Очная/заочная


Согласовано
Руководитель ОПОП
«Прикладная океанология»

 В.А. Царев

Утверждаю
Председатель УМС  И.И. Палкин

Рекомендована решением
Учебно-методического совета
11 05 2019 г., протокол № 7

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры
16 05 2019 г., протокол № 9
Зав. кафедрой  Еремينا Т.Р.

Автор-разработчик:
 Еремина Т.Р.

Санкт-Петербург 2019

1. Цели освоения дисциплины

Цель дисциплины "Моделирование морских экосистем" – формирование у студентов комплекса научных знаний в области математической экологии, предметом которой являются модели экологических объектов и процессов.

Основные задачи дисциплины "Моделирование морских экосистем"

- изучение количественными методами основ структуры и функционирования водных экосистем,
- изучение уравнений моделей, описывающих динамику популяций при различных типах биологического взаимодействия в сообществе одной или нескольких популяций;
- изучение основных уравнений, описывающих биогеохимические процессы в водных экосистемах;
- получение знаний по составлению моделей для различных видов гидробионтов;
- знакомство с различными типами математических моделей морских и пресноводных экосистем.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Моделирование морских экосистем» по направлению подготовки 05.03.05 Прикладная гидрометеорология относится к обязательным дисциплинам вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины, обучающиеся должны освоить разделы дисциплин: "Математика", "Введение в химию природных вод", «Экология» "Численные методы математического моделирования", "Геофизическая гидродинамика".

Параллельно с дисциплиной «Моделирование морских экосистем» изучаются «Охрана вод Мирового океана» или «Контроль загрязнения природной среды». Дисциплина «Моделирование морских экосистем» является базовой для освоения дисциплин: для магистров по направлению 05.04.05 Прикладная гидрометеорология: «Промысловая океанология», «Теория моделирования морских экосистем», «Моделирование антропогенных воздействий на водную среду».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Компетенция |
|------------------------|---|
| ОПК-1 | Способность к проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых исследований, подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, составлению отчета по выполненному заданию, участию по внедрению результатов исследований и разработок. |
| ОПК-3 | способность анализировать и интерпретировать данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования |
| ПК-1 | способность понимать разномасштабные явления и процессы в атмосфере, океане и водах суши и способность выделять в них антропогенную составляющую |

В результате освоения компетенций в рамках дисциплины «Моделирование морских экосистем» обучающийся должен:

знать:

- основные принципы построения экологических моделей;
- основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с морской средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах;

уметь:

- формулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ ;
- анализировать результаты расчетов и моделирования.

владеть:

- методом расчета динамики популяций взаимодействующих между собой биологических сообществ;
- методами расчета влияния лимитирующих факторов на развитие биологических сообществ.

Основные признаки проявленности формируемых компетенций в результате освоения дисциплины «Моделирование морских экосистем» сведены в таблице.

Соответствие уровней освоения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания

| Этап (уровень) освоения компетенции | Основные признаки проявленности компетенции (дескрипторное описание уровня) | | | | |
|-------------------------------------|---|---|--|--|---|
| | 1. | 2. | 3. | 4. | 5. |
| минимальный | не владеет никакими навыками | Не владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества | Ограничено владеет методами расчета динамики популяций, не владеет методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества. | Не уверенно владеет полученными при обучении методами расчетов, допускает ошибки. | Владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества, но не способен выполнить обработку результатов численных расчетов. |
| | не умеет ничего | Не может сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ); не умеет анализировать результаты расчетов и моделирования | Допускает ошибки при формулировании основных уравнений для описания динамики биологических сообществ; допускает ошибки при анализе результатов расчетов | Может сформулировать, но неуверенно основные уравнения для описания динамики биологических сообществ); умеет анализировать результаты расчетов и моделирования.. | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; грамотно проанализировать результаты расчетов и моделирования. |
| | не знает ничего | Не знает основные понятия и принципы построения экологических моделей; основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, не знает процессы переноса энергии и вещества в экосистемах | Слабо знает основные понятия и принципы построения экологических моделей; неуверенно знает основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах | Знает принципы построения экологических моделей; знает основные уравнения, но допускает ошибки при описании общих закономерностей динамики биологических сообществ и их взаимодействия с окружающей средой, процессы энергии и вещества в экосистемах. | Знает основные понятия и принципы построения экологических моделей; основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы энергии и вещества в экосистемах. |
| базовый | Не владеет | Не владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества | Неуверенно владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества. | Владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества. | Свободно владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества.. |

| | | | | | |
|-------------|------------|--|--|---|---|
| | Не умеет | Не может сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; не умеет анализировать результаты расчетов и моделирования | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; но допускает ошибки в уравнениях и при анализе результатов | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; умеет анализировать результаты расчетов и моделирования, но допускает неточности. | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; умеет анализировать результаты расчетов и моделирования. Умеет подготовить отчет о проделанной работе без значительных замечаний. |
| | Не знает | Не знает основные принципы построения экологических моделей ; не может пояснить основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах. | Неуверенно знает основные принципы построения экологических моделей ; не может пояснить основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах. | Знает основные принципы построения экологических моделей ; допускает незначительные ошибки в пояснении основных уравнений, описывающих общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах. | Уверено знает основные принципы построения экологических моделей ; может четко пояснить основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах и понимает их смысл |
| продвинутый | Не владеет | Владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества, но | Неуверенно владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества. | Владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества. | Свободно владеет методами расчета динамики популяций, методами расчета влияния лимитирующих факторов на биологические сообщества.. |
| | Не умеет | Может сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; но слабо понимает их смысл и допускает ошибки в уравнениях; а также при анализе результатов расчетов и моделирования.. | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; но допускает неточности при анализе результатов расчетов и моделирования.. | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; умеет анализировать результаты расчетов и моделирования и не допускает ошибок в анализе результатов. | Умеет сформулировать основные уравнения для описания динамики биологических сообществ; умеет грамотно и развернуто анализировать результаты расчетов и моделирования. Умеет подготовить отчет о проделанной работе без значительных замечаний с привлечением дополнительных литературных |

| | | | | | |
|--|----------|---|--|---|--|
| | | | | | источников. |
| | Не знает | Слабо знает основные понятия и принципы построения экологических моделей; допускает ошибки при пояснении основных уравнений, описывающих общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах. | Знает основные принципы построения экологических моделей; допускает незначительные ошибки в пояснении основных уравнений, описывающих общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах. | Знает основные принципы построения экологических моделей; может дать ясные пояснения основных уравнений, описывающих общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах. | Уверено знает основные принципы построения экологических моделей ; может четко пояснить основные уравнения, описывающие общие закономерности динамики биологических сообществ и их взаимодействие с окружающей средой, процессы переноса энергии и вещества в экосистемах и понимает их смысл. Свободно излагает материал, демонстрирует знания, почерпнутые из разных литературных и информационных источников. |

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

| Объём дисциплины | Всего часов | |
|--|----------------------|------------------------|
| | Очная форма обучения | Заочная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Контактная¹ работа обучающихся с преподавателям (по видам аудиторных учебных занятий) – всего²: | 42 | 12 |
| в том числе: | | |
| лекции | 14 | 4 |
| практические занятия | 14 | 4 |
| лабораторные занятия | 14 | 4 |
| Самостоятельная работа (СРС) | 66 | 96 |
| – всего: | | |
| в том числе: | | |
| контрольная работа | | 20 |
| Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | зачет | зачет |

4.1 Структура дисциплины

Очное обучение

| № 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 | Лабораторные | Семиналы Практич. | Самост. работа | | | |
| 1 | Введение в математическую экологию. | 8 | 2 | - | - | 10 | Устный опрос во время лекции | | ПК-1 |
| 2 | Моделирование динамики популяций биологических сообществ | 8 | 4 | 6 | 4 | | Практические и лабораторные работы. | 6 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |

| № 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 | Лабораторные | Семиналы Практич. | Самост. работа | | | |
| | | | | | | 18 | | | |
| 3 | Биогеохимические круговороты и методы их моделирования. | 8 | 4 | 4 | 6 | 22 | Практические и лабораторные работы. | 4 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 4 | Моделирование первичной продуктивности водных экосистем | 8 | 4 | 4 | 4 | 16 | Практическая и лабораторная работы. Зачет. | 2 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| | Итого 108 часов | 8 | 14 | 14 | 14 | 66 | | 12 | |

Заочное обучение

| № 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 | Лабораторные | Семиналы Практич. | Самост. работа | | | |
| 1 | Введение в математическую экологию. | 10 | 1 | 0 | 1 | 20 | Семинар, сообщения и доклады. | 1 | ПК-1 |
| 2 | Моделирование динамики популяций биологических сообществ | 10 | 1 | 1 | 1 | 24 | Семинар, сообщения и доклады. Практическая и лабораторная работы. | 2 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 3 | Биогеохимические круговороты и методы их мо- | 10 | 1 | 2 | 1 | 24 | Семинар, сообщения и доклады. | 2 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |

| № 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 | Лабораторные | Семиналы Практич. | Самост. работа | | | |
| | делирования. | | | | | | Практическая и лабораторная работы. Контрольная работа. | | |
| 4 | Моделирование первичной продуктивности водных экосистем | 10 | 1 | 1 | 1 | 28 | Семинар, сообщения и доклады. Практическая и лабораторная работы. Зачет. | 2 | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| | Итого 108 часов | 10 | 4 | 4 | 4 | 96 | | | |

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.2.1. Введение в математическую экологию

История развития математической экологии как науки. Основные понятия и определения. Балансовые уравнения в экологии. Классификация природных экосистем. Иерархия математических моделей – модели процессов, динамики популяций, первичной продуктивности, экосистем. Модели процессов: уравнение переноса и трансформации вещества и его использование в экосистемных моделях.

4.2.2. Моделирование динамики популяций биологических сообществ

Простейшие математические модели популяционной динамики. Исследование однородной популяции, живущей изолировано в неизменной среде. Математическое описание сосуществования двух биологических видов, имеющих общий ресурс. Уравнение Вольтерра. Уравнение Бернулли. Закон сохранения средних значений. Модель межвидовой конкуренции по типу хищник-жертва (модель Лотке- Вольтерра). Изменение численности популяции хищника и жертвы при искусственном уничтожении особей обоих видов. Обобщенные модели Вольтера по типу хищник-жертва. Уравнения Колмогорова для описания динамики популяций хищника и жертвы. Понятие о трофической функции. Закон конкурентного исключения (принцип Гаузе). Понятие об экологической нише.

4.2.3. Биогеохимические круговороты и методы их моделирования

Роль биогеохимических круговоротов в функционировании экосистем. Моделирование кислородного режима и круговорота лабильного органического вещества в водных экоси-

стемах. Моделирование круговорота биогенных элементов – соединений фосфора, азота и кремния.

4.2.4 Моделирование первичной продуктивности водных экосистем

Моделирование сезонной динамики биогенных элементов водных экосистем. Моделирование динамики фитопланктона – роста, смертности, оседания, выедания зоопланктоном. Моделирование первичной продуктивности. Модели продуктивности. Учет в моделях продуктивности влияния лимитирующих факторов. Моделирование динамики зоопланктонных сообществ, моделирование зоопланктонных сообществ с учетом возрастной структуры. Математические модели бентосных сообществ. Влияние антропогенных факторов на бентосные сообщества.

4.3. Семинарские, практические занятия, их содержание

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика семинаров, практических и лабораторных занятий | Форма проведения | Формируемые компетенции |
|-------|----------------------|---|----------------------|-------------------------|
| 1 | 4.2.2 | Моделирование динамики 2-х видовой экосистемы, с популяциями взаимодействующими по типу «хищник – жертва» (модель Лотки – Вольтерра) | Лабораторная работа. | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 2 | 4.2.3 | Моделирование влияния температуры на рост фитопланктона. Моделирование влияния освещенности на рост фитопланктона. Оценка удельной скорости роста водорослей в зависимости от внутриклеточного содержания биогенных соединений. Моделирование фильтрационной активности зоопланктона. | Практические работы | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |
| 3 | 4.2.4 | Моделирование лимитации биогенами продуцирования органического вещества фитопланктоном | Лабораторная работа | ОПК-1, ОПК-3, ПК-1 |

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

5.1 Текущий контроль

- сообщение по теме семинара и(или) участие в семинаре (контроль по степени активности участия в дискуссии);
- контроль выполнения расчетных заданий.

5.2 Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

| Вид учебных занятий | Организация самостоятельной работы студента |
|---------------------|---|
| Лекции | Проработка теоретического материала по конспектам и с использованием дополнительной литературы. Записать вопросы, вызывающие трудности, либо не понимание и задать их преподавателю на семинарском или практическом занятии |
| Расчетные работы | Проработать теоретическую часть задания. Выполнить расчеты, построить графики и провести анализ полученных результатов. Подготовить отчет по работе, использовать при подготовке отчета дополнительную литературу |

| | |
|---------------------|--|
| | ру соответствующей тематики. |
| Семинарские занятия | Выбрать тему из предлагаемых преподавателем. Осуществить поиск литературных источников. Использовать информационную среду океанологического факультета, созданную на базе платформы SAKAI (предварительно зарегистрироваться в SAKAI у преподавателя), профильные Интернет сайты и строго научную литературу. Подготовить материал доклада и презентацию. При подготовке презентации придерживаться определенной структуры доклада. Презентацию разместить в SAKAI |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекции, использовать презентации семинарских занятий, расчетные работы, дополнительные литературные источники. |

5.3. Промежуточная аттестация: зачет

Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Моделирование морских экосистем»

1. Балансовые уравнения в экологии.
2. Классификация экосистем
3. Модели процессов: модели переноса и трансформации вещества.
4. Модели популяций.
5. Борьба двух видов за общий ресурс.
6. Сосуществование 2-х биологических видов.
7. Модель Вольтерра динамики популяций Хищник-Жертва.
8. Закон о средних значениях численности взаимодействующих популяций.
9. Борьба n-видов за общий ресурс
10. Трофическая функция. В каких уравнениях используется, ее возможные виды.
11. Закон Гаузе. Понятие об экологической нише.
12. Моделирование первичной продуктивности.
13. Закон Либиха. Лимитирующие факторы.
14. Моделирование фитопланктона.
15. Биогеохимический цикл фосфора и азота в водной среде.
16. Цикл кислорода в водной среде.
17. Уравнения динамики популяций Колмогорова
18. Моделирование зоопланктона
19. Моделирование динамики популяции бентоса.
20. Влияние антропогенных факторов на бентосные сообщества.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. М.Ф. Романов, М.П. Фёдоров Математически модели в экологии. СПб.: Изд-во «Иван Фёдоров», 2003.- 228 с.
2. М.Ф. Романов, М.П. Фёдоров Математические основы экологии. – СПб.: СПбГТУ, 1999. – 155 с.

б) дополнительная литература:

Голубятников Л.Л. Цикл азота в земной климатической системе и его моделирование [Электронный ресурс] / Л.Л. Голубятников, И.И. Мохов, А.В. Елисеев. // Известия Российской академии наук. Серия ФАО. - 2013. - Т. 49. № 3. - С. 255-270. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19051201>

в) программное обеспечение:

1. Операционная система Windows 7
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office

г) Интернет-ресурсы:

1. Сайт www.eLibrary.ru
2. Информационная обучающая среда SAKAI <http://sakai.rshu.ru>

д) профессиональные базы данных не предусмотрены

е) информационные справочные системы

7. Методическое указания для обучающихся по освоению дисциплины

| Вид учебных занятий | Организация деятельности студента |
|---------------------|--|
| Лекции | Написание конспекта лекции: кратко, схематично, фиксировать основные положения и выводы. Отметить трудные и/или непонятные места в объяснении преподавателем. Задать вопросы преподавателю на семинарском или практическом занятии. |
| Расчетные работы | Записать основные цели и задачи работы. Получить индивидуальное задание. Проработать теоретическую часть задания. Выполнить расчеты, построить графики и провести анализ полученных результатов. Подготовить отчет по работе, использовать при подготовке отчета дополнительную литературу соответствующей тематики. |
| Семинарские занятия | Выбрать тему из предлагаемых преподавателем. Осуществить поиск литературных источников. Использовать информационную среду океанологического факультета, созданную на базе платформы SAKAI (предварительно зарегистрироваться в SAKAI у преподавателя), профильные Интернет сайты и строго научную литературу. Подготовить материал доклада и презентацию. При подготовке презентации придерживаться определенной структуры доклада. Презентацию разместить в SAKAI |
| Подготовка к зачету | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекции, использовать презентации семинарских занятий, расчетные работы. |

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 |
|--------------------------|---|--|
| Разделы 4.2.2-4.2.3 | Самостоятельное обучение с использованием интернет-ресурсов (лекции). | Учебные материалы в информационной среде платформы SAKAI, |

| | | |
|---------------|--|--|
| | | программно-методическая база в сети РГТМУ. |
| Разделы 4.2.4 | Лекции с использованием презентаций; моделирующие программные системы (лабораторные занятия) | Учебные материалы в информационной среде платформы SAKAI. Моделирующая программная система Model maker . |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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.

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.