

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Тобольский педагогический институт им. Д.И. Менделеева (филиал)
Тюменского государственного университета

УТВЕРЖДАЮ

Директор

« 28 »

Шилов С.П.

2020 г.



БИОРАЗНООБРАЗИЕ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕГО ОХРАНА

Рабочая программа

для обучающихся по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Профиль Экология и техносферная безопасность

Форма обучения: очная

Мирюгина Т. А. Биоразнообразие Тюменской области и его охрана. Рабочая программа для обучающихся по направлению 05.03.06 Экология и природопользование. Профиль Экология и техносферная безопасность, форма обучения очная. Тобольск, 2020

Рабочая программа дисциплины опубликована на сайте ТюмГУ: Биоразнообразие Тюменской области и его охрана. [электронный ресурс] / Режим доступа: <https://tobolsk.utmn.ru/sveden/education/#>

1. Пояснительная записка

Цель освоения дисциплины «Биоразнообразие Тюменской области и его охрана» является получение базовых знаний о теоретических основах изучения и охраны биологического разнообразия мира, России, Западной Сибири и Тюменской области.

Задачи:

1. Изучение основных законов и концепций биоразнообразия;
2. Изучение теоретических принципов биологической систематики, экологических особенностей представителей различных систематических групп, их роли в биосфере;
3. Формирование представлений о принципах функционирования и пределах устойчивости экосистем и биосферы, о взаимодействии человека с природной средой, о причинах экологических кризисных ситуаций и о возможностях их преодоления;
4. Обзор редких видов флоры и фауны Тюменской области; выделение основных причин сокращения численности промысловых или редких видов.
5. Обоснование природоохранных мероприятий разного уровня для поддержания биологического разнообразия.

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Биоразнообразие Тюменской области и его охрана» входит в блок Б.1 Дисциплины (модули), относится к дисциплинам вариативной части.

Для успешного освоения дисциплины необходимы базовые знания по следующим дисциплинам: Почвоведение, Биология, Общая экология, Современные экологические проблемы, Учение об биосфере, атмосфере, гидросфере, владение компьютерными статистическими программами.

Освоение данной дисциплины необходимо для профессиональной деятельности выпускников, а также для подготовки к итоговой государственной аттестации.

1.2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения данной дисциплины (модуля)

Код и наименование компетенции (из ФГОС ВО)	Код и наименование части компетенции (при наличии паспорта компетенций)	Планируемые результаты обучения: (знаниевые/функциональные)
ПК-1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	ПК-1 знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	Знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле Умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
ПК-5 способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство	ПК-5 способностью организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем	Знает какие работы необходимы для рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов Умеет организовывать ра-

работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	и созданию культурных ландшафтов	боту по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов
---	----------------------------------	--

2. Структура и объем дисциплины

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов (академические часы)	Часов в семестре (академические часы)
		7 семестр
Общий объем	4	4
зач. ед. час	144	144
Из них:		
Часы аудиторной работы (всего):	42	42
Лекции	14	14
Практические занятия	28	28
Лабораторные / практические занятия по подгруппам		
Часы внеаудиторной работы, включая самостоятельную работу обучающегося	102	102
Вид промежуточной аттестации (зачет, диф. зачет, экзамен)	Экзамен	Экзамен

3. Система оценивания

3.1. Оценивание осуществляется в рамках балльной системы, разработанной преподавателем и доведенной до сведения обучающихся на первом занятии

Максимальное количество баллов, которые может набрать студент в ходе изучения дисциплины, составляет 100. По разным формам контроля балльные оценки распределяются следующим образом: реферат - 0-14 баллов; подготовка и защита презентации – 0-16 балла; лабораторные работы – 0-54 баллов; письменные контрольные работы – 0-16 баллов.

При наборе студентом более 60 баллов оценка за промежуточную аттестацию может быть выставлена автоматически. Студенты, набравшие по текущему контролю менее 61 баллов сдают зачет в устной форме. Билет для сдачи зачета включает 2 вопроса из различных разделов дисциплины.

4. Содержание дисциплины

4.1. Тематический план дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.				
		Всего	Виды аудиторной работы (академические часы)			Иные виды контактной работы
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные/практические занятия по подгруппам	

1	Введение. Системная концепция биоразнообразия	4	2	2		
2	Таксономическое и типологическое разнообразие организмов	6	2	4		
3	География биоразнообразия	6	2	4		
4	Методы оценки биоразнообразия	8	2	6		
5	Картографирование биоразнообразия	6	2	4		
6	Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения	12	4	8		
	Итого (часов)	42	14	28		

4.2. Содержание дисциплины (модуля) по темам

1. Введение. Системная концепция биоразнообразия (4 часа)

Понятие биоразнообразия и его трактовка. Современные представления о биологическом разнообразии. Современные направления исследований по оценке, сохранению биологического разнообразия и практические действия международного сообщества. Международные программы изучения биоразнообразия, национальные стратегии.

Концепция современного подхода к изучению организации живого. Уровни биологических систем: вид – популяция – экосистема – биом. Представление о взаимосвязи и взаимодействии живых систем разных уровней.

Генетическое разнообразие. Вид как универсальная единица учёта биоразнообразия. Видовое разнообразие. Экосистемное разнообразие. Альфа-разнообразие – разнообразие видов внутри местообитания, или одного сообщества. Бета-разнообразие – разнообразие видов и сообществ по градиентам среды. Гама-разнообразие – разнообразие видов и сообществ в ландшафте, в регионах биома, на островах и т.д.

Практическая работа 1.

- Общие принципы изучения и основные понятия о биоразнообразии.
- Понятие биологического разнообразия.
- Системная концепция биоразнообразия.
- Современные исследования в области биоразнообразия. Международные научно-исследовательские программы изучения биоразнообразия.

2. Таксономическое и типологическое разнообразие организмов (6 часа)

Инвертаризационное разнообразие. Вклад различных групп организмов в общее биоразнообразие. Представление о типологическом (структурном) разнообразии (разнообразии жизненных форм, экологических и эколого-ценотических групп, географических и генетических элементов и т.д.). Центры таксономического разнообразия. Видовое богатство мира и России. Биоразнообразие, созданное человеком. Потенциальное и реальное биоразнообразие.

Практическая работа 2-3.

- Уровни биологического разнообразия. Генетическое видовое, экосистемное разнообразие.

- Основные международные проекты по сохранению биоразнообразия.
- Вдовое разнообразие. Вид как универсальная единица оценки биоразнообразия.
- Экосистемное разнообразие. Оценка экосистемного разнообразия на глобальном региональном, локальном уровнях.

- Биохорологические единицы оценки биоразнообразия.

3. География биоразнообразия (6 часа)

Факторы формирования биоразнообразия. Природные факторы формирования биоразнообразия: абиотические и биотические. Исторические факторы. Глобальные изменения окружающей среды и динамика биоразнообразия.

Антропогенные факторы воздействия на процесс формирования и поддержания биоразнообразия. Инвазии чужеродных видов как фактор потери биоразнообразия.

Практическая работа 4-5.

- Изменение биоразнообразия в пространстве.
- Биохорологический подход в оценке биоразнообразия и его сохранения.
- Различные виды районирования для целей оценки и сохранения биоразнообразия: биогеографическое, экологическое.

- Ландшафтный уровень изучения разнообразия.

- Биохорологические единицы оценки биоразнообразия.

- Синантропизация.

4. Методы оценки биоразнообразия (8 часа)

Биогеографические подходы к оценке биоразнообразия. Методы анализа видового и типологического разнообразия на локальном, региональном и глобальном уровнях. Типологическое разнообразие и методы его изучения. Индикаторные и ключевые виды при изучении и оценке биоразнообразия. Основные индексы и показатели биоразнообразия, применяемые в современных исследованиях.

Практическая работа 6-7.

- Математические и статистические методы оценки (методы ординации, кластерный анализ и др.).

- Основные индексы и показатели биоразнообразия, применяемые в современных исследованиях (индексы Шеннона, Маргалфера, Уитткера).

- Программные продукты для расчёта количественных показателей и управления базами данных (Biodiversity PRO, Estimates, Biota, Biodivtrity spreadsheet for Excel).

Практическая работа 8.

- Популяционные системы и их структурные компоненты.
- Динамика генетического разнообразия в панмиктических и подразделенных популяциях.

- Проблема адаптивной нормы и оптимума генетического разнообразия.

5. Картографирование биоразнообразия (6 часа)

Картографирование количественных показателей биоразнообразия. Карты количественных оценок разнообразия сосудистых растений мира, наземной фауны мира и отдельных регионов. Картографирование очагов и «центров» видового разнообразия; критерии и способы их выявления.

Картографирование экологического разнообразия. Карты разнообразия растительности и животного населения как отражение экологических условий среды. Ландшафтный подход при картографировании биоразнообразия.

Практическая работа 9-10.

- Каталогизация данных по биоразнообразию региона

- Биологический мониторинг как часть мониторинга состояния окружающей среды.

- Инвентаризация флоры и фауны.

- Роль инвентаризации в биологическом (в т.ч. – экологическом) мониторинге.

- Каталогизация данных по биоразнообразию (коллекции, каталоги, электронные базы данных, ГИС-системы).

6. Мониторинг биоразнообразия и проблемы его сохранения (12 часа)

Научное обеспечение мониторинга и сохранение биоразнообразия. Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки его изменения. Мониторинг биоразнообразия как составная часть экологического мониторинга. Мониторинг биоразнообразия, созданного человеком. Мониторинг чужеродных видов. Мониторинг биоразнообразия в промышленных и урбанизированных районах. Основные тенденции изменения биоразнообразия.

Задачи и проблемы сохранения биоразнообразия. Человек как источник биоразнообразия. Объекты биомониторинга в городских экосистемах: адвентивные виды, мигранты, синантропные виды. Стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.

Практическая работа 11.

- Генетический мониторинг природных популяционных систем, испытывающих антропогенные воздействия.

- Факторы, влияющие на видовое разнообразие.
- Методы изучения экосистемного разнообразия.
- Связь разнообразия экосистем с их устойчивостью.
- Ключевые факторы утраты биологического разнообразия.
- Способы сохранения генетических ресурсов: консервация in situ.
- Способы сохранения генетических ресурсов: консервация ex situ.

Практическая работа 12-13.

- Категории охраняемых природных территорий по классификации МСОП:
- Категории и виды особо охраняемых природных территорий согласно Федерального закона Российской Федерации "Об особо охраняемых природных территориях".
- Система особо охраняемых природных территорий Российской Федерации.
- Основные функции государственных природных заповедников и национальных парков Российской Федерации.
- Закон Российской Федерации об особо охраняемых природных территориях».
- Урбанизированная среда, техногенный и агрокультурный ландшафты, как специфическая среда обитания растений и животных.
- Реликты дикой природы в антропогенном ландшафте.
- Рекультивация земель, как метод восстановления растительного и животного мира.
- Охрана растений и животных в городской среде.

Практическая работа 14.

- Законодательство по охране редких видов растений и животных, в т.ч. в Тюменской области (Федеральные законы, постановления Правительства РФ, указы Президента России, уставы, инструкции, подзаконные нормативные акты Министерства природных ресурсов, Министерства сельского хозяйства, действующие решения местных администраций).

- Дискуссия по принципам включения тех или иных видов в Красные книги разного ранга, а также о реальных мероприятиях по их охране в природной среде.

- Таксономические группы растений, животных и грибов, включенных в Красную книгу Тюменской области.

Образцы контрольные задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Темы контрольных работ

Вариант 1

1. Мониторинг как система получения информации о состоянии биоразнообразия во всех его проявлениях с целью оценки его изменения
2. Задачи и проблемы сохранения биоразнообразия.
3. Стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.

Вариант 2

1. Мониторинг биоразнообразия как составная часть экологического мониторинга.
2. Основные тенденции изменения биоразнообразия.
3. Объекты биомониторинга в городских экосистемах: адвентивные виды, мигранты, синантропные виды.

Темы рефератов

1. Охраняемые природные территории в системе мониторинга биологического разнообразия (на примере Российской Федерации).
2. Теория островной биогеографии и проблемы сохранения биоразнообразия.
3. Биоразнообразие созданное человеком.
4. Биологическое разнообразие и глобальное изменение среды.
5. Коэволюция человека и синантропных видов.
6. Экосистема как конкретная среда биологического разнообразия.
7. Использование индексов разнообразия для количественной оценки биоразнообразия.
8. Картографирование количественных оценок биоразнообразия.
9. Глобальные изменения климата Земли и биоразнообразия.
10. Современная глобальная классификация охраняемых территорий.
11. Принципы создания и ведения красных книг
12. Редкие виды растений и животных. Роль охраняемых природных территорий в их сохранении.
13. Сохранение редких видов в искусственных условиях.
14. Стратегия сохранения и восстановления биоразнообразия.
15. Всемирная стратегия охраны природы и национальные стратегии.
16. Международные организации и сотрудничество стран в решении проблем сохранения биоразнообразия. Конвенция ООН по сохранению биоразнообразия.
17. Международный и национальный эколого-правовой режим охраны биоразнообразия.
18. Проблемы рационального использования биологических ресурсов при сохранении биоразнообразия.
19. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в России.

Темы презентаций

1. Общие принципы изучения и основные понятия о биоразнообразии.
2. Методы оценки и расчета биоразнообразия.
3. История и основы изучения биоразнообразия Западной Сибири.
4. Конвенция ООН «О сохранении биоразнообразия»
5. Роль инвентаризации в биологическом мониторинге.
6. Научные основы каталогизации данных по биоразнообразию.
7. Применение компьютерных средств в каталогизации данных по биоразнообразию.
8. Исчезнувшие с территории области виды.
9. Редкие, исчезающие виды, меры их охраны.
10. Редкие, малоизученные виды фауны области.
11. Редкие виды. Залетные и заходящие виды. Одиночные виды, их охрана.
12. Восстанавливающиеся и восстановленные виды. Видовой состав, охрана.
13. Анализ Красной книги Тюменской области.
14. История становления отечественного заповедного дела.

15. Межгосударственные соглашения по охране природы. Международный союз охраны природы.
16. Правовые основы охраны редких животных. Законы, постановления, положения об охране природы и природопользовании.
17. Проблемы создания региональных Красных книг.
18. Охрана основных типов ландшафтов, биогеоценозов, местообитаний животных, растений и грибов.
19. Научные основы разведения и акклиматизации организмов.
20. Роль зоопарков в сохранении биоразнообразия.

5. Учебно-методическое обеспечение и планирование самостоятельной работы обучающихся

Таблица 3

№ темы	Темы	Формы СРС, включая требования к подготовке к занятиям
1.	Введение. Системная концепция биоразнообразия	<p>Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p> <p>Углубление и систематизация полученных знаний с использованием основной и дополнительной литературы</p>
2	Таксономическое и типологическое разнообразие организмов	<p>Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий (презентаций). Презентации составляются группой студентов, состоящей из 2-3 человек, примерное количество слайдов - 10 -12. Вопросы предварительно распределяются, что бы каждая группа студентов работала над своей проблемой, затем презентации представляются всем студентам для ознакомления с проблемой. Оцениванию подвергаются все этапы презентации - содержание и оформление презентации, доклад и ответы на вопросы.</p>
3	География биоразнообразия	<p>Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p>
4	Методы оценки биоразнообразия	<p>Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p> <p>Выполнение индивидуальных заданий (рефератов). Выполнение реферата предполагает осмысление студентом научных работ по теме, заявленной в названии реферата, рассмотрение степени изученности заявленной проблемы с изложением наиболее значимых дискуссионных теорий. Тема выбирается студентом из предложенных преподавателем.</p>
5	Картографирование биоразнообразия	<p>Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p>
6	Мониторинг биоразнообразия и проблемы его	<p>Подготовка к защите практических работ. К критериям оценивания относятся полнота, лаконичность ответов.</p>

	сохранения	Подготовка к контрольной работе. Выполнение контрольной работы предполагает осмысление студентом определённых аспектов по различным темам учения о биосфере. При оценивании работы учитывается полнота и глубина представленной информации, верность фактического материала и логичность изложения материала, а также наличие иллюстративного материала.
--	------------	--

6. Промежуточная аттестация по дисциплине (модулю)

6.1. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине – устный ответ. Ниже приведен примерный перечень вопросов для поведения зачета

Вопросы к экзамену

1. Понятие биологического разнообразия.
2. Системная концепция биоразнообразия.
3. Современные исследования в области биоразнообразия. Международные научно-исследовательские программы изучения биоразнообразия.
4. Уровни биологического разнообразия. Генетическое видовое, экосистемное разнообразие.
5. Основные международные проекты по сохранению биоразнообразия.
6. Видовое разнообразие. Вид как универсальная единица оценки биоразнообразия.
7. Экосистемное разнообразие. Оценка экосистемного разнообразия на глобальном региональном, локальном уровнях.
8. Биохорологические единицы оценки биоразнообразия.
9. Таксономическое разнообразие.
10. Проблемы сохранения биоразнообразия, связанные с интродукцией и инвазиями видов.
11. Природные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия.
12. Антропогенные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия.
13. Методы и подходы к оценке биоразнообразия экосистем. Показатели бета-разнообразия.
14. Основные факторы потерь биоразнообразия.
15. Мониторинг биологического разнообразия на разных уровнях исследования.
16. Индикаторы биологического разнообразия.
17. Исследования биологического разнообразия на ландшафтном уровне.
18. Современные стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.
19. Глобальные изменения среды и биоразнообразия.
20. Основные индексы биоразнообразия.
21. Потеря биологического разнообразия и экологические последствия этого процесса.
22. Воздействие человека на биоразнообразие.
23. Основные функции охраняемых природных территорий и искусственных центров сохранения и разведения редких видов растений, животных и сообществ живых организмов.
24. Охраняемые природные территории - наиболее совершенная форма охраны растительного и животного мира на самом высоком - экосистемном уровне.
25. Категории охраняемых природных территорий по классификации МСОП:

26. Категории и виды особо охраняемых природных территорий согласно Федерального закона Российской Федерации "Об особо охраняемых природных территориях".

27. Система особо охраняемых природных территорий Российской Федерации.

28. Закон Российской Федерации об особо охраняемых природных территориях».

29. Урбанизированная среда, техногенный и агрокультурный ландшафты, как специфическая среда обитания растений и животных.

30. Реликты дикой природы в антропогенном ландшафте.

6.2. Критерии оценивания компетенций

Таблица 4

Карта критериев оценивания компетенций

№ п/п	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций, соотношенные с планируемыми результатами обучения	Оценочные материалы	Критерии оценивания
1	ПК-1 способностью осуществлять разработку и применение технологий рационального природопользования и охраны окружающей среды, осуществлять прогноз техногенного воздействия, знать нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле и уметь применять их на практике	Знает нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле Умеет применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле	Защита практических работ Контрольная работа Реферат Презентация Экзамен	Способен применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения ресурсопользования в заповедном деле
2	ПК-5 способностью реализовывать технологические процессы по переработке, утилизации и захоронению твердых и жидких отходов; организовывать производство работ по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	Знает какие работы необходимы для рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов Умеет организовывать работу по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов	Защита практических работ Контрольные работы Эссе Реферат Презентация	Способен организовывать работу по рекультивации нарушенных земель, по восстановлению нарушенных агрогеосистем и созданию культурных ландшафтов

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

1. Биоразнообразие [Электронный ресурс] : курс лекций / сост.: Б.В. Кабельчук, И.О. Лысенко, А.В. Емельянов, А.А. Гусев. - Ставрополь: АГРУС, 2013. - 156 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/514020>

7.2 Дополнительная литература:

1. Гогмачадзе, Г. Д. Агро-экологический мониторинг почв и земельных ресурсов РФ / Г. Д. Гогмачадзе. — Москва : МГУ имени М.В. Ломоносова, 2010. — 592 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/10108>

2. Степановских, А.С. Биологическая экология. Теория и практика: учебник для студентов вузов, обучающихся по экологическим специальностям / А.С. Степановских. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 791 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028699>

7.3 Интернет-ресурсы:

- Научно-популярный журнал <http://priroda.su/?catid=5>

7.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Лань - <https://e.lanbook.com/>
- Знаниум - <https://znanium.com/>
- IPR BOOKS - <http://www.iprbookshop.ru/>
- eLIBRARY.RU - <https://www.elibrary.ru/>
- Межвузовская электронная библиотека (МЭБ) - <https://icdlib.nspu.ru/>
- Национальная электронная библиотека (НЭБ) - <https://rusneb.ru/>
- Ивис - <https://dlib.eastview.com/>
- Библиотека ТюмГУ - <https://library.utmn.ru/>

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Платформа для электронного обучения Microsoft Teams.

Список лицензионного программного обеспечения, установленного в аудиториях: Autodesk 3ds Max 2018, Autodesk AutoCAD 2018, Embarcadero RAD Studio 2010, MatLab R2009a, Microsoft Office 2003, Microsoft Office 2007, Microsoft Office 2010, Microsoft Visual Studio 2012, Microsoft Visual Studio 2012 Expression, Microsoft Visual FoxPro 9.0, Microsoft SQL Server 2005, Windows, Dr. Web, Конструктор тестов 2.5 (Keepsoft), Adobe Design Premium CS4, Corel Draw Graphics Suite X5, Introduction to Robotics, LEGO MINDSTORMS Edu NXT 2.0, Robolab 2.9.

9. Технические средства и материально-техническое обеспечение дисциплины

Для использования электронных изданий обучающиеся обеспечены рабочим местом в компьютерном классе с выходом в Интернет в соответствии с объемом изучаемых дисциплин. Доступ к сети Интернет имеют 100 % компьютерных рабочих мест.

Лекционная мультимедийная аудитория: компьютер «Pentium - 4», плазменный телевизор, документ-камера «AVerVision 300», имеется возможность дополнительного подключения аудиовизуальных средств.

Лаборатория цифровой микроскопии: компьютеры с выходом в интернет «Core 2 Duo E 4400» - 6 шт., электронные микроскопы «Motic DM-52» - 5 шт., цифровой стереоскопический микроскоп «Motic DM-39» - 1 шт., биологический микроскоп со встроенной камерой «Motic DMBA300» - 1 шт., документ-камера «AVerVision 300». Стерилизатор воздушный, микротом санный МС 2, ламинарный шкаф, аппарат для гистологической за-

ливки тканей с нагревающей и охлаждающей платой, фотометр фотоэлектрический КФК-3, центрифуга ОПН-8 с ротором РУ.