

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Мордовский государственный педагогический
университет имени М.Е. Евсевьева»**

Факультет естественно-технологический
Кафедра биологии, географии и методик обучения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Наименование дисциплины (модуля): Теория эволюции
Уровень ОПОП: Бакалавриат

Направление подготовки: 44.03.05 Педагогическое образование (с
двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Биология. География

Форма обучения: Очная

Разработчики: Лабутина М. В., канд. биол. наук, доцент; Бардин В. С., ст.
преподаватель

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры, протокол № 9
от 20.04.2016 года



Зав. кафедрой _____ Шубина О. С.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 30.08.2019 года



Зав. кафедрой _____ Маскаева Т. А.

Программа с обновлениями рассмотрена и утверждена на заседании кафедры,
протокол № 1 от 31.08.2020 года



Зав. кафедрой _____ Маскаева Т. А.

1. Цель и задачи дисциплины

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов научно-диалектического мировоззрения, развития биологического мышления, понимания причинно-следственной связи природных явлений, а так же, понимание процессов, протекающих в живой природе с позиций их сложного исторического развития. Использование полученных теоретически-практических знаний и навыков в последующей педагогической деятельности.

Задачи дисциплины:

- освоение студентами основ эволюционного учения, сущности понятий и терминов современной теории эволюции;
- совершенствование навыков работы с учебной и научной литературой;
- овладение эволюционной терминологией и аналитическими умениями, развитие научного мышления и речи студентов;
- освоение основных методов эволюционных исследований;
- познание основных законов теории эволюции и их значения;
- изложение данных биологических наук в их эволюционном аспекте;
- изучение закономерностей развития органического мира;
- использование полученных знаний и навыков в своей дальнейшей педагогической деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина Б1.В.23 «Теория эволюции» относится к вариативной части учебного плана.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 8 семестре.

Для изучения дисциплины требуется: использование знаний, умений и навыков, способов деятельности и установок, полученных и сформированных в ходе изучения предшествующих дисциплин.

Изучению дисциплины «Теория эволюции» предшествует освоение дисциплин (практик):

Ботаника;
Зоология;
Химия;
Цитология;
Генетика

Освоение дисциплины «Теория эволюции» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Государственный экзамен;
Эволюционная физиология растений;
Общая экология

Область профессиональной деятельности, на которую ориентирует дисциплина «Теория эволюции», включает: образование, социальную сферу, культуру.

Освоение дисциплины готовит к работе со следующими объектами профессиональной деятельности:

- обучение;
- воспитание;
- развитие;
- образовательные системы.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом:

научно-исследовательская деятельность

- постановка и решение исследовательских задач в области науки и образования;
- использование в профессиональной деятельности методов научного исследования.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций и трудовых функций (профессиональный стандарт Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель), утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты №544н от 18.10.2013).

Выпускник должен обладать следующими профессиональными компетенциями (ПК) в соответствии с видами деятельности:

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

педагогическая деятельность

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов	знать: - преподаваемый предмет в пределах требований ФГОС ООО в части биология по аспектам: 1) эволюционные термины, понятия, законы, закономерности и теории; 2) ценности эволюционного познания; основные методы исследований; современные достижения теории эволюции; основные закономерности развития органического мира. - главные эволюционные концепции современности, необходимые для формирования учителя биологии; ; уметь: - грамотно и четко представлять основные положения важнейших эволюционных идей, рассматриваемых в школьной биологии; - ориентироваться в вопросах исторического развития живой природы; владеть: - знаниями основных законов, положений и концепций теории эволюции.
--	---

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Восьмой семестр
Контактная работа (всего)	70	70
Лабораторные	42	42
Лекции	28	28
Самостоятельная работа (всего)		
Виды промежуточной аттестации	38	38
Экзамен	38	38
Общая трудоемкость часы	108	108
Общая трудоемкость зачетные единицы	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание модулей дисциплины

Модуль 1. Основы эволюции:

Введение. Предмет, задачи и методы теории эволюции. Учение о микроэволюции. Понятие о микроэволюции. Популяция как элементарная единица эволюции. Основные характеристики популяции. Генетические основы эволюции. Мутации – элементарный эволюционный материал. Генетический процесс в популяциях. Гетерозиготный полиморфизм. Адаптационный полиморфизм. Элементарное эволюционное явление. Мутационный процесс как элементарный фактор эволюции, его эволюционное значение. Популяционные волны, их сущность и эволюционное значение. Изоляция как эволюционный фактор. Виды изоляции. Естественный отбор - движущая сила эволюции. Ведущая роль отбора в возникновении новых признаков. Эффективность и скорость действия естественного отбора. Основные формы естественного отбора. Творческая роль естественного отбора. Вид и видообразование. Понятие вид. История развития концепции вида. Критерии и структура вида. Вид как качественный этап эволюционного процесса. Видообразование – источник возникновения многообразия в живой природе. Основные пути и способы видообразования. Принцип основателя и видообразование. Пути макроэволюции. Определение понятия «макроэволюция». Соотношение процессов микро- и макроэволюции. Пути макроэволюции. Филетическая эволюция. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм. Проблема происхождения таксонов. Процессы монофилии и полифилии.

Модуль 2. Учение о микро-макроэволюции:

Направленность эволюционного процесса. Аллогенез. Арогенез. «Правила» эволюции групп. Эволюционный прогресс. Классификация явлений прогресса. Неограниченный прогресс. Биологический прогресс. Эволюция онтогенеза. Соотношение индивидуального и исторического развития. Целостность и устойчивость онтогенеза. Понятие корреляции, ее виды. Координация, ее виды. Пути эволюции онтогенеза. Эмбрионизация онтогенеза. Явление неотении. Автономизация развития. Филэмбриогенезы: анаболии, девиации и архаллакисы. Эволюция органов и функций. Предпосылки филогенетических преобразований органов. Мультифункциональность органов. Количественные изменения функций. Способы преобразования органов и функций. Усиление и ослабление главной функции. Полимеризация и олигомеризация органов. Уменьшение и увеличение функций. Разделение функций и органов. Взаимосвязь преобразования органов и функций. Происхождение человека. Место человека в системе животного мира. Сходства и отличия. Основные этапы эволюции рода Homo: предшественники человека, древнейшие люди, древний человек. Человек современного типа. Человек умелый. Неандертальцы. Человек разумный. Биологические и социальные факторы эволюции человека

5.2. Содержание дисциплины:

Лекции (28ч.)

Модуль 1. Основы эволюции (12 ч.)

Тема 1. Введение в дисциплину «Теория эволюции» (2 ч.)

Введение в дисциплину. Предмет, задачи и методы теории эволюции. Палеонтологические методы. Биогеографические методы. Морфологические методы. Эмбриологические, систематические, генетические и другие методы. Переходные формы. Микросистематика. Экологические методы. Методы генетики и молекулярной биологии. Методы моделирования эволюции.

Тема 2. Генетические основы эволюции (2 ч.)

Роль наследственной изменчивости в эволюции. Мутации как основной материал для эволюционного процесса. Эволюционное значение разных форм мутаций. Зависимость проявления мутаций от генотипического фона. Комбинативная изменчивость и ее роль в эволюции. Эволюционное значение мейоза. Кроссинговер и его роль в рекомбинации. Значение половой и других форм перекомбинации генетического материала в эволюции эукариот и прокариот. Понятие нормы реакции и адаптивной нормы. Эволюционное значение адаптивных модификаций

Тема 3. Онтогенетические основы эволюции (2 ч.)

Организм как объект эволюционных преобразований и основная единица отбора. Общие представления об онтогенезе разных организмов и специфика его эволюции. Продолжительность онтогенеза. Онтогенетические дифференцировки.

Тема 4. Экологические основы эволюции (2 ч.)

Популяция – элементарная единица эволюции. Типы популяций (клональные и панмиктические). Преемственность поколений. Разнородность генетической структуры популяций как предпосылка ее эволюционных преобразований. Интегрированность популяционных генофондов. Коадаптация – взаимное приспособление аллелей в генофонде популяций. Биогеоценоз как арена эволюционного процесса. Влияние абиотической среды и взаимодействие организмов как основа борьбы за существование и естественного отбора.

Тема 5. Понятие о микроэволюции (2 ч.)

Элементарные факторы эволюции. Элементарное эволюционное явление. Мутационный процесс как элементарный фактор эволюции, его эволюционное значение. Популяционные волны, их сущность и эволюционное значение. Генетико-автоматические процессы (дрейф генов) в популяциях. Их роль в изменении генофонда популяций. Влияние динамики численности популяций (волн жизни) на генотипический состав популяций.

Тема 6. Понятие о микроэволюции (2 ч.)

Миграция. Значение миграции в изменении генетической структуры популяций (поток и интрогрессия генов). Принцип «основателя» (Э. Майр). Роль миграции в поддержании устойчивости видов. Изоляция. Географический и биологический способы изоляции. Географическая изоляция озерных, островных и других популяций. Основные формы биологической изоляции (биотопическая, сезонная, эколого-этологическая, генетическая). Эволюционная роль изоляции популяций.

Модуль 2. Учение о микро-и макроэволюции (16 ч.)

Тема 7. Естественный отбор (2 ч.)

Отличия от искусственного отбора. Борьба за существование как взаимодействие организмов с окружающей средой. Формы борьбы за существование: конституциональная, межвидовая, внутривидовая. Особенности естественного отбора как основной движущей силы эволюции (вероятностный характер, накапливающее и интегрирующее действие, адаптивное содержание). Элиминация как способ осуществления естественного отбора. Формы элиминации. Движущий отбор и его разновидности. Стабилизирующий отбор. Дестабилизирующий отбор и его роль в изменении животных при domestikации. Понятие полового отбора.

Тема 8. Адаптации как результат действия естественного отбора (2ч.)

Эволюция адаптации – основной результат действия естественного отбора. Классификация адаптации: морфологические, физиолого-биохимические, этологические; видовые адаптации: конгруэнции и кооперации. Противоречивость процесса адаптациогенеза. Относительность органической целесообразности

Тема 9. Вид и видообразование (2 ч.)

Понятие вид. История развития концепции вида. Критерии и структура вида. Вид как качественный этап эволюционного процесса. Видообразование – источник возникновения многообразия в живой природе. Основные пути и способы видообразования. Постепенное видообразование как завершение микроэволюционного процесса. «Внезапное» формообразование. Гибридогенное видообразование и роль полиплоидии в формировании новых видов. Экологическая радиация. Филетическая эволюция. Принцип основателя и видообразование.

Тема 10. Пути макроэволюции (2 ч.)

Определение понятия «макроэволюция». Соотношение процессов микро- и макроэволюции. Пути макроэволюции. Филетическая эволюция. Дивергенция. Конвергенция. Параллелизм. Проблема происхождения таксонов. Процессы монофилии и полифилии. Направленность эволюционного процесса. Аллогенез. Арогенез. «Правила» эволюции групп. Эволюционный прогресс. Классификация явлений прогресса. Неограниченный прогресс. Биологический прогресс.

Тема 11. Эволюция онтогенеза (2 ч.)

Эволюция онтогенеза. Соотношение индивидуального и исторического развития. Целостность и устойчивость онтогенеза. Понятие корреляции, ее виды. Координация, ее виды. Пути эволюции онтогенеза. Эмбрионизация онтогенеза. Явление неотении. Автономизация развития. Филэмбриогенезы: анаболии, девиации и архаллакисы

Тема 12. Эволюция органов и функций (2 ч.)

Эволюция органов и функций. Предпосылки филогенетических преобразований органов. Мультифункциональность органов. Количественные изменения функций. Способы преобразования органов и функций. Усиление и ослабление главной функции. Полимеризация и олигомеризация органов. Уменьшение и увеличение функций. Разделение функций и органов. Взаимосвязь преобразования органов и функций.

Тема 13. Происхождение человека (2 ч.)

Происхождение человека. Место человека в системе животного мира. Сходства и отличия. Основные этапы эволюции рода Homo: предшественники человека, древнейшие люди, древний человек. Человек современного типа. Человек умелый. Неандертальцы. Человек разумный.

Тема 14. Расы человека (2 ч.)

Факторы эволюции и прародина Человека разумного. Расы человека. Доказательства единства рас. История формирования рас. Возможности пути эволюции человека в будущем. Действие элементарных эволюционных факторов. Критика социал-дарвинизма и расизма

5.3. Содержание дисциплины:

Лабораторные (42 ч.)

Модуль 1. Основы эволюции (16 ч.)

Тема 1. Сравнительная характеристика живых организмов (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Сравнение царств прокариот и эукариот по приведенным признакам, заполнение таблицы.
2. Распределение групп организмов в порядке увеличения уровня организации.
3. Сравнение признаков, характерных для различных групп растений и животных, заполнение текстовых таблиц.
4. Сравнение признаков, характерных для классов хордовых животных, заполнение текстовых таблиц.

Тема 2. Этапы развития живой природы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Описание основных эволюционных событий развития жизни на Земле. Составление текстовых таблиц.
2. Знакомство с особенностями эволюции групп растений. Построение схемы филогенетического древа растений.
3. Знакомство с особенностями эволюции групп животных. Построение схемы филогенетического древа животных.

Тема 3. Сущность метафизического периода додарвиновского этапа развития эволюционных идей. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Развитие представлений о природе в Древней Греции и Риме (Гераклит, Демокрит, Эмпедокл, Лукреций).
2. Метафизический период – развитие систематики.
3. Метафизический период – развитие сравнительной анатомии.
4. Метафизический период – развитие палеонтологии.
5. Метафизический период – развитие эмбриологии.

Тема 4. Развитие биологии в додарвиновский период (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Выявление основных событий в развитии биологии додарвиновского этапа, заполнение текстовых таблиц.
2. Выполнение контрольной работы «Сравнительная характеристика эволюционных взглядов К. Линнея и Ж. Б. Ламарка».

Тема 5. Предпосылки возникновения эволюционного учения Ч. Дарвина (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Социально-экономические предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина (доклад).
2. Научные предпосылки возникновения теории Ч. Дарвина (доклад).
3. Путешествие Ч. Дарвина на корабле «Бигль» (доклад).
4. Основные труды Ч. Дарвина (доклад).
5. Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина.

Тема 6. Эволюционная теория Ч. Дарвина (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Структура работы Ч. Дарвина «Происхождение видов путем естественного отбора».
2. Учение Дарвина об изменчивости организмов в естественных и искусственных условиях. Формы изменчивости. Закономерности изменчивости.

3. Учение Ч. Дарвина об искусственном отборе. Схема искусственного отбора. Предпосылки действия искусственного отбора. Факторы, благоприятствующие его протеканию.

4. Проблема многообразия культурных форм. Дивергенция. Моно-и полифилия.

5. Учение Ч. Дарвина о борьбе за существование. Понятие борьбы за жизнь, ее предпосылки (причины). Формы борьбы за существования.

6. Учение Ч. Дарвина о естественном отборе. Понятие об отборе. Предпосылки действия и факторы, благоприятствующие его протеканию.

7. Преимущества естественного отбора над искусственным. Результаты действия естественного отбора.

8. Проблема видообразования и многообразия видов в природе. Схема видообразования по Дарвину.

9. Происхождение органической целесообразности и ее относительность.

10. Оценка и ошибки теории Ч. Дарвина.

Тема 7. Изучение различных форм изменчивости. Модификационная изменчивость (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Формы изменчивости организмов в природе
2. Изучение определенной (ненаследственной или модификационной) изменчивости.
3. Охарактеризуйте принципы классификации мутаций
4. Дайте характеристику понятию «мутагенный фактор». Какие мутагенные факторы известны
5. Охарактеризуйте хромосомные мутации

Тема 8. Анатомические и морфологические доказательства эволюции: аналогичные органы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Рассмотрите образцы задних конечностей позвоночных животных. Установите в составе скелета части, имеющие общее происхождение.
2. Рассмотрите таблицы, демонстрирующие строение головного мозга позвоночных животных. Установите в составе мозга отделы, имеющие общее происхождение.
3. Используя таблицы, рассмотрите строение тела водоплавающих животных. Отметьте особенности строения, связанные с водным образом жизни.
4. Изучить строение и привести примеры аналогичных органов у растений.

Модуль 2. Учение о микро- и макроэволюции (26 ч.)

Тема 9. Развитие эволюционных представлений в последарвиновский период. (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Общая характеристика основных периодов развития эволюционных представлений на последарвиновском этапе.
2. Филогенетические исследования. Развитие эволюционной палеонтологии (В.О. Ковалевский, О. Неймар, Л. Долло и др.).
3. Эмбриологические исследования (А.О. Ковалевский, И.И. Мечников).

4. Морфологические исследования (Э. Геккель, Ф. Мюллер, А. Дорн).
5. Биогенетический закон. Метод тройного параллелизма.
6. Экологические исследования (Бетс, Уоллес, Леваковский, Бонье, Ру, Тимирязев, Сеченов, Павлов).
7. Генетические исследования (Коржинский, Де Фриз, Паультон).
8. Три течения в дарвинизме: классический дарвинизм, ламарко – дарвинизм, неodarвинизм.
9. Кризис эволюционной теории. Причины и сущность кризиса.
10. Основные направления генетического антидарвинизма: мутационизм, гибридогенез.
11. Социал – дарвинизм, его сущность и оценка. Критика антидарвиновских течений в начале XX века.
12. Синтез генетики и дарвинизма. Формирование синтетической теории эволюции. Работы Четверикова.
13. Исследования экологических факторов эволюционного процесса. Экспериментальное изучение борьбы за существование.
14. Краткая характеристика работ Добжанского, Шмальгаузена, Майра, Симпсона.
15. Основные положения синтетической теории эволюции.

Тема 10. Изучение приспособленности организмов к среде обитания (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте характеристику приспособительных признаков растений различных адаптивных групп
2. Охарактеризуйте приспособительные признаки животных
3. Сравнение культурных пород животных между собой и с дикой формой, заполнение текстовых таблиц.

Тема 11. Изучение и определение критериев вида (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Внимательно рассмотрите гербарные образцы растений разных видов. Сравните их.
2. Внимательно рассмотрите растения двух видов лиственных пород одного рода. Опишите их.
3. Рассмотрите растения двух видов хвойных пород одного рода. Сравните их.

Тема 12. Центры происхождения культурных растений (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Какие задачи ставит перед собой селекция?
2. Чем отличается искусственный отбор от естественного?
3. Чем отличается индивидуальный отбор от массового?
4. Назовите полиплоидные культурные растения.
5. Где расположены центры видового многообразия культурных растений?

Тема 13. Борьба за существование. Элиминация (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте объяснение понятия «борьба за существование» по Дарвину и в современное время.
2. Изучите основные формы борьбы за существование. Приведите примеры
3. Выявите ведущие формы элиминации

Тема 14. Факторы микроэволюции и их эволюционная роль (2ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Изучите по учебнику основные элементарные эволюционные факторы
2. Дайте характеристику мутационного процесса и его форм.
3. Изучите и опишите основные виды изоляции

Тема 15. Популяционные волны (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Охарактеризуйте популяционные волны (волны жизни) как элементарный эволюционный фактор.
2. Охарактеризуйте генетико-автоматические процессы с эволюционной точки зрения. Приведите примеры с природными популяциями живой природы.
3. В чем заключается эффект основателя. Приведите примеры. Сделайте сообщения об островных формах. Примеры наглядно проиллюстрируйте.
4. Приведите примеры известных вам миграций животных и растений и обсудите влияние этих миграций на генетическую структуру популяций.

Тема 16. Миграции. Изоляции (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Почему миграции являются элементарным эволюционным фактором?
2. В чем заключается роль миграций в эволюционном процессе?
3. Чем географическая изоляция отличается от биологической?
4. Каково значение изоляции в эволюции?
5. Как изоляция связана с другими элементарными эволюционными факторами?

Тема 17. Видообразование и его формы (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Как Ч. Дарвин объяснял образование новых видов?
2. Чем постепенное видообразование отличается от внезапного?
3. В чем заключается сущность симпатрического видообразования?
4. В чем причины аллопатрического видообразования?
5. В чем эволюционное значение сетчатого видообразования?

Тема 18. Формы естественного отбора (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Изучение форм естественного отбора. Заполнение текстовой таблицы.
2. Изучение направлений эволюции. Заполнение текстовой таблицы.
3. Выполнение контрольной работы «Сущность, свойства и механизм действия естественного отбора как главного фактора эволюции».

Тема 19. Семинар по микроэволюции (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Популяция как элементарная эволюционная единица. Ее характеристики.
2. Адаптации, классификация, роль в природе.
3. Критерии и структура вида
4. Основные пути видообразования
5. Основные способы видообразования
6. Борьба за существование, ее виды и значение в природе.
7. Мутационный процесс как элементарный эволюционный фактор
8. Популяционные волны и дрейф генов как элементарные эволюционные факторы.
9. Изоляция и миграции, значение в эволюции живой природы
10. Естественный отбор, классификация и значение.

Тема 20. Биологический прогресс и регресс (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Дать сравнительную характеристику явлений биологического прогресса и регресса.
2. Приведите убедительные примеры биологического прогресса и регресса в растительном и животном мире.

Тема 21. Направления эволюции (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Дайте характеристику основным формам эволюции.
2. Изучите основные направления эволюции органического мира.
3. Познакомьтесь с основными путями эволюции.

Тема 16. Выявления ароморфозов и идиоадаптаций растений (2ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Изучите примеры ароморфозов и идиоадаптаций у растений.
2. Рассмотрите коллекции и гербарные материалы представителей цветковых и голосеменных растений.
3. Раскройте приспособительные изменения, которые возникли в каждой систематической группе, их биологическое значение.

Тема 17. Выявления ароморфозов и идиоадаптаций животных (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение систематической принадлежности групп насекомых и грызунов, имеющих у них адаптаций и путей эволюции данной группы.
2. Заполнение текстовых таблиц.
3. Определение систематической принадлежности группы покрытосеменных и голосеменных растений, имеющих у них адаптаций и путей эволюции данной группы.

Тема 18. Эволюция органов и функций (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Охарактеризовать предпосылки филогенетических преобразований органов. Привести примеры мультифункциональности органов растений и животных.
2. Дайте характеристику способам преобразования органов и функций.
3. Проследить эволюцию некоторых систем жизнедеятельности разных классов животных.

Тема 19. Доказательства происхождения человека от животных (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Определение систематического положения человека в животном мире.
2. Доказательства происхождения человека от животных. Заполнение текстовой таблицы.
3. Знакомство с развитием представлений о человеке в древности (доклад).
4. Современные проблемы антропогенеза (доклад).

Тема 20. Онтогенез и филогенез (2 ч.)

Вопросы для обсуждения:

1. Биогенетический закон, его современная интерпретация.
2. Основные способы осуществления онтогенеза.
3. Целостность и устойчивость онтогенеза. Система корреляций и координаций (доклад).

4. Эволюция онтогенеза, пути ее достижения.
5. Принципы филогенетического изменения органов и функций.
6. Формы филогенеза. Дивергенция, конвергенция, параллелизм

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

СРС по дисциплине учебным планом не предусмотрена.

7. Тематика курсовых работ

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

8. Оценочные средства для промежуточной аттестации

8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Модули (разделы) дисциплины
ПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Модуль 1: Основы эволюции.
ПК-1	4 курс, Восьмой семестр	Экзамен	Модуль 2: Учение о микро- и макроэволюции

Сведения об иных дисциплинах, участвующих в формировании данных компетенций:

Компетенция ПК-1 формируется в процессе изучения дисциплин:

Анатомия и морфология человека, Биогеография, Биологические основы сельского хозяйства, Ботаника, Введение в биотехнологию, Вторичные метаболиты растений, Генетика, География Республики Мордовия, Геоэкология, Гистология, Зоология, Картография с основами топографии, Методика обучения биологии, Методика обучения географии, Микробиология, Микроорганизмы и здоровье, Молекулярная биология, Общая экология, Общее землеведение, Основы антропологии, Современные концепции эволюции, Современные проблемы биотехнологии, Современные проблемы изучения генетики человека, Социальная экология и рациональное природопользование, Теория и методология географической науки, Теория эволюции, Физиология растений, Физиология человека, Физическая география материков и океанов, Фитодизайн, Флористика, Химия, Химия окружающей среды, Цитология, Эволюционная физиология растений, Экономическая и социальная география зарубежных стран, Экономическая и социальная география России.

8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

знает и понимает теоретическое содержание дисциплины; творчески использует ресурсы (технологии, средства) для решения профессиональных задач; владеет навыками решения практических задач.

Базовый уровень:

знает и понимает теоретическое содержание; в достаточной степени сформированы умения применять на практике и переносить из одной научной области в другую теоретические знания; умения и навыки демонстрируются в учебной и практической

деятельности; имеет навыки оценивания собственных достижений; умеет определять проблемы и потребности в конкретной области профессиональной деятельности.

Пороговый уровень:

понимает теоретическое содержание; имеет представление о проблемах, процессах, явлениях; знаком с терминологией, сущностью, характеристиками изучаемых явлений; демонстрирует практические умения применения знаний в конкретных ситуациях профессиональной деятельности.

Уровень ниже порогового:

демонстрирует студент, обнаруживший пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускающий принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не способный продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации		Шкала оценивания по БРС
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет	
Повышенный	5 (отлично)	зачтено	90 – 100%
Базовый	4 (хорошо)	зачтено	76 – 89%
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено	60 – 75%
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	незачтено	Ниже 60%

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка	Показатели
Отлично	Студент знает: основные методы эволюционных исследований; современные проблемы эволюционной теории; главные эволюционные концепции современности; основные этапы формирования эволюционных представлений; общебиологические принципы организации и эволюции живого; краткую геохронологическую характеристику развития жизни на Земле. Студент умеет: грамотно и четко излагать основные положения важнейших эволюционных концепций; ориентироваться в вопросах исторического развития теории эволюции; правильно оперировать изучаемыми терминами. Студент владеет: основными методами эволюционных исследований; знаниями об основных законах, положениях, концепциях теории эволюции; геохронологическом развитии органического мира. Ответ логичен и последователен, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы, выводы доказательны.
Хорошо	Студент знает: основные методы эволюционных исследований; современные проблемы эволюционной теории; главные эволюционные концепции современности; основные этапы формирования эволюционных представлений; общебиологические принципы организации и эволюции живого; краткую геохронологическую характеристику развития жизни на Земле. Студент умеет: грамотно и четко излагать основные положения важнейших эволюционных концепций; ориентироваться в вопросах

	исторического развития теории эволюции; правильно оперировать изучаемыми терминами. Студент владеет: основными методами эволюционных исследований; знаниями об основных законах, положениях, концепциях теории эволюции; геохронологическом развитии органического мира. Однако допускаются одна-две неточности в ответе. Студент дает логически выстроенный, достаточно полный ответ по вопросу.
Удовлетворительно	Студент имеет представление об основных методах эволюционных исследований; современных проблемах эволюционной теории; главных эволюционных концепциях современности; основных этапах формирования эволюционных представлений; общебиологических принципах организации и эволюции живого; краткой геохронологической характеристике развития жизни на Земле. Слабо владеет основными методами эволюционных исследований; знаниями об основных законах, положениях, концепциях теории эволюции; геохронологическом развитии органического мира. Допускается несколько ошибок в содержании ответа при этом ответ отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы.
Неудовлетворительно	Студент демонстрирует незнание основного содержания дисциплины, обнаруживая существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предлагаемых заданий; затрудняется делать выводы и отвечать на дополнительные вопросы преподавателя.

8.3. Вопросы, задания текущего контроля

Модуль 1: Основы эволюции

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Объясните значение изучения эволюционного материала для формирования личности учителя биологии.
2. Охарактеризуйте основные методы изучения эволюции живой природы, обозначенные в курсе биологии общеобразовательных учреждений.
3. Назовите факты, служащие прямыми доказательствами существования эволюции в природе.
4. Дайте характеристику основным критериям и уровням организации живого на Земле.
5. Назовите основные концепции и законы теории эволюции, изучаемые в школьном курсе биологии.

Модуль 2: Учение о микро- и макроэволюции

ПК-1 готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов

1. Охарактеризуйте элементарное эволюционное явление, элементарный эволюционный материал, элементарную эволюционную единицу.
2. Дайте характеристику элементарным эволюционным факторам. Обратите внимание на их биологическое значение.
3. Охарактеризуйте естественный отбор как движущий фактор эволюции. Дайте характеристику основным формам естественного отбора. Поясните творческую роль естественного отбора.
4. Дайте определение понятию «вид». Охарактеризуйте структуру и критерии вида. Опишите историю формирования представления о виде.

5. Дайте определение понятиям «микроэволюция», «макроэволюция». В чем заключается их сходство и отличия? В каком разделе школьного курса биологии они рассматриваются?

8.4. Вопросы промежуточной аттестации

Восьмой семестр (Экзамен, ПК-1)

1. Определите предмет курса «Теория эволюции», содержание, задачи, связь дисциплины с другими науками. Объясните значение изучения эволюционного материала для формирования личности учителя биологии.
2. Охарактеризуйте содержание понятия «эволюция». Назовите основные черты органической эволюции. Перечислите основные понятия, формируемые при изучении темы "Эволюция живой природы" в школьном курсе биологии.
3. Охарактеризуйте основные методы изучения эволюции живой природы, обозначенные в курсе биологии общеобразовательных учреждений.
4. Назовите факты, служащие прямыми доказательствами существования эволюции в природе. Предложите методические рекомендации по изучению этих доказательств в школьном курсе биологии.
5. Дайте характеристику основным критериям и уровням организации живого на Земле.
6. Назовите основные концепции законы теории эволюции, изучаемые в школьном курсе биологии.
7. Охарактеризуйте микроэволюционный процесс: эволюционный материал, эволюционные факторы, эволюционная единица.
8. Дайте характеристику популяции как элементарной единице микроэволюции. Укажите основные характеристики популяции.
9. Охарактеризуйте изменчивость как элементарный фактор эволюции. Назовите формы изменчивости. Опишите генетический полиморфизм популяции.
10. Охарактеризуйте мутационную изменчивость и ее эволюционное значение.
11. Дайте характеристику комбинативной изменчивости и ее эволюционное значение.
12. Охарактеризуйте модификационную изменчивость и ее эволюционное значение. Дайте определение понятию "норма реакции генотипа".
13. Дайте определение понятию "элементарное эволюционное явление".
14. Охарактеризуйте значение мутаций с точки зрения эволюционного процесса.
15. Охарактеризуйте эволюционное значение мутационного процесса.
16. Охарактеризуйте волны жизни (популяционные волны). Предложите классификацию волн жизни с точки зрения их периодичности. В чем эволюционное значение волн жизни?
17. Охарактеризуйте влияние изоляции на эволюционный процесс. Назовите основные виды изоляции.
18. Поясните виды и механизмы биологической изоляции.
19. Дайте характеристику элементарным эволюционным факторам. Обратите внимание на их биологическое значение.
20. Охарактеризуйте значение элементарных эволюционных факторов.
21. Назовите предпосылки филогенетических преобразований органов.
22. Поясните явление мультифункциональности органов. Приведите примеры мультифункциональности органов.
23. Назовите способы преобразования органов и функций. Приведите примеры ослабления и усиления главных функций.

24. Приведите примеры олигомеризации и полимеризации органов. С чем связано увеличение или уменьшение функций органов?
25. Назовите причины разделения функций и органов. Поясните чем обусловлена смена функций.
26. Охарактеризуйте основные способы замещения органов и функций.
27. Охарактеризуйте миграции особей и их эволюционное значение.
28. Охарактеризовать изоляцию и ее формы. Поясните роль изоляции в эволюции.
29. Дайте характеристику дрейфу генов (генетико-автоматические процессы) и их эволюционному значению.
30. Объясните закон Харди-Вайнберга и причины его нарушения в природных популяциях.
31. Обозначьте современные представления о борьбе за существование. Назовите формы борьбы за существование и их эволюционное значение.
32. Назовите формы элиминации и направления действия отбора.
33. Охарактеризуйте естественный отбор как ведущий фактор эволюции. Дайте современные представления о формах естественного отбора.
34. Поясните механизм действия стабилизирующего отбора и его эволюционное значение.
35. Поясните механизм действия движущего отбора и его эволюционное значение.
36. Объясните механизм действия дизруптивного отбора и его эволюционное значение.
37. Охарактеризуйте развитие понятия о виде. Поясните современную концепцию вида. дайте определение понятиям "монофилия" и "полифилия".
38. Дайте определение понятию «вид». Охарактеризуйте структуру и критерии вида. Опишите историю формирования представления о виде.
39. Назовите основные пути и способы видообразования.
40. Охарактеризуйте аллопатрическое видообразование и его способы.
41. Охарактеризуйте симпатрическое видообразование и его способы.
42. Охарактеризуйте гибридогенное и филетическое видообразование.
43. Обозначьте адаптации, их классификацию и механизм происхождения.
44. Определите способы филогенетического преобразования органов. Поясните представление о мультифункциональности органов.
45. Охарактеризуйте качественные и количественные изменения органов.
46. Дайте характеристику аналогичным и гомологичным органам.
47. Дайте определение понятиям «микроэволюция», «макроэволюция». В чем заключается их сходство и отличия. В каком разделе школьного курса биологии они рассматриваются?
48. Охарактеризуйте понятие "макроэволюция". Поясните соотношение микроэволюционного и макроэволюционного процессов.
49. Охарактеризуйте пути макроэволюции: дивергенция, филетическая и сетчатая эволюция.
50. Охарактеризуйте пути макроэволюции: конвергенция и параллелизм.
51. Обозначьте направления эволюции филогенетических групп. Поясните понятия "аллогенез" и "арогенез".
52. Охарактеризуйте темпы макроэволюции.
53. Назовите «Правила» эволюции филогенетических групп.
54. Дайте общие представления об онтогенезе разных организмов.
55. Охарактеризуйте целостность и устойчивость онтогенеза.
56. Поясните пути эволюции онтогенеза. Охарактеризуйте эмбрионизацию и автономизацию онтогенеза.

57. Поясните соотношение индивидуального и исторического развития организмов. Определите принцип рекапитуляции.
58. Охарактеризуйте биогенетический закон и теорию филэмбриогенеза.
59. Поясните понятие прогресса в эволюции. Определите критерии и пути биологического прогресса. Охарактеризуйте биологический регресс и вымирание групп. Определите понятие "филогенетические реликты".
60. Охарактеризуйте антропогенез и его основные этапы.
61. Поясните место человека в системе животного мира. Назовите предшественников человека. Поясните историю проблемы происхождения человека.
62. Назовите основные этапы эволюции рода Человек. Опишите движущие силы антропогенеза и их специфику.
63. Укажите расположение прародины человека. Поясните сущность гипотезы широкого моноцентризма.
64. Охарактеризуйте расы человека и их происхождение. Укажите причины дифференциации человека на расы.
65. Охарактеризуйте значение эволюционных теорий с мировоззренческой, теоретической и практической точек зрения.

8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине или ее части имеет цель оценить сформированность компетенций, теоретическую и практическую подготовку студента, его способность к творческому мышлению, приобретенные им навыки самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их при решении практических задач.

При балльно-рейтинговом контроле знаний итоговая оценка выставляется с учетом набранной суммы баллов.

Устный ответ на экзамене

При определении уровня достижений студентов на экзамене необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
- показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
- знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
- ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
- теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.

Тестирование

При определении уровня достижений студентов с помощью тестового контроля ответ считается правильным, если:

- в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
- по вопросам, предусматривающим множественный выбор правильных ответов, выбраны все правильные ответы;
- в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
- в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;

– в тестовом задании на установление соответствия сопоставление произведено верно для всех пар.

При оценивании учитывается вес вопроса (максимальное количество баллов за правильный ответ устанавливается преподавателем в зависимости от сложности вопроса). Количество баллов за тест устанавливается посредством определения процентного соотношения набранного количества баллов к максимальному количеству баллов.

Вопросы и задания для устного опроса

При определении уровня достижений студентов при устном ответе необходимо обращать особое внимание на следующее:

- дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос;
 - показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
 - знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
 - ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
 - теоретические постулаты подтверждаются примерами из практики.
- Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Практические задания

При определении уровня достижений студентов при выполнении практического задания необходимо обращать особое внимание на следующее:

- задание выполнено правильно;
 - показана совокупность осознанных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи;
 - умение работать с объектом задания демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей;
 - ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию студента;
 - выполнение задания теоретически обосновано.
- Оценка за опрос определяется простым суммированием баллов:

Контрольная работа

Виды контрольных работ: аудиторные, домашние, текущие, экзаменационные, письменные, графические, практические, фронтальные, индивидуальные. Система заданий письменных контрольных работ должна:

- выявлять знания студентов по определенной дисциплине (разделу дисциплины);
- выявлять понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей;
- выявлять умение самостоятельно делать выводы и обобщения;
- творчески использовать знания и навыки.

Требования к контрольной работе по тематическому содержанию соответствуют устному ответу.

Также контрольные работы могут включать перечень практических заданий.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Иванов, А.Л. Эволюция и филогения растений : учебное пособие / А.Л. Иванов. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2015. – 292 с. : ил. – Режим доступа: по

подписке. – UR <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276518> . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-3833-0. – DOI 10.23681/276518. – Текст : электронный.

2. Северцов, А. С. Теория эволюции [текст] : учеб.для студ. вузов / А. С. Северцов. – М.осква : Владос, 2005. – 380 с.

3. Яблоков, А. В. Эволюционное учение [текст] : учеб.для биолог. спец. вузов / А. В. Яблоков, А. Г. Юсуфов. - 6-е изд., испр. – Москва : Высшая школа, 2006. – 310 с.

Дополнительная литература

1. Дарвин Ч. Происхождение видов . . . / любое изд-е/, гл. 1-5.¶Дарвин Ч. Изменчивость домашних животных и культурных растений /любое изд-е/.

2. Колесников, С. И. Общая биология [Текст] : учеб.пособие / С. И. Колесников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : КНОРУС, 2012. - 287 с.

10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://evolution.powernet.ru> - Теория эволюции как она есть: материалы по теории биологической эволюции

2. www.avifarm.ru/ - Современная теория эволюции

11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

При освоении материала дисциплины необходимо:

- спланировать и распределить время, необходимое для изучения дисциплины;
- конкретизировать для себя план изучения материала;
- ознакомиться с объемом и характером внеаудиторной самостоятельной работы для полноценного освоения каждой из тем дисциплины.

Сценарий изучения курса:

- проработайте каждую тему по предлагаемому ниже алгоритму действий;
- изучив весь материал, выполните итоговый тест, который продемонстрирует готовность к сдаче экзамена.

Алгоритм работы над каждой темой:

- изучите содержание темы вначале по лекционному материалу, а затем по другим источникам;

– прочитайте дополнительную литературу из списка, предложенного преподавателем;

– выпишите в тетрадь основные категории и персоналии по теме, используя лекционный материал или словари, что поможет быстро повторить материал при подготовке к экзамену;

– составьте краткий план ответа по каждому вопросу, выносимому на обсуждение на лабораторном занятии;

– выучите определения терминов, относящихся к теме;

– продумайте примеры и иллюстрации к ответу по изучаемой теме;

– подберите цитаты ученых, общественных деятелей, публицистов, уместные с точки зрения обсуждаемой проблемы;

– продумывайте высказывания по темам, предложенным к лабораторному занятию.

Рекомендации по работе с литературой:

– ознакомьтесь с аннотациями к рекомендованной литературе и определите основной метод изложения материала того или иного источника;

– составьте собственные аннотации к другим источникам на карточках, что поможет при подготовке рефератов, текстов речей, при подготовке к экзамену;

– выберите те источники, которые наиболее подходят для изучения конкретной темы.

12. Перечень информационных технологий

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе используется программное обеспечение, позволяющее осуществлять поиск, хранение, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители, организацию взаимодействия в реальной и виртуальной образовательной среде.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

12.1 Перечень программного обеспечения

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Microsoft Office Professional Plus 2010
3. 1С: Университет ПРОФ

12.2 Перечень информационных справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

1. Информационно-правовая система «ГАРАНТ» (<http://www.garant.ru>)
2. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>)

12.3 Перечень современных профессиональных баз данных

1. Профессиональная база данных «Открытые данные Министерства образования и науки РФ» (<http://xn----8sbldzzacvuc0jbg.xn--80abucjiibhv9a.xn--p1ai/opendata/>)
2. Профессиональная база данных «Портал открытых данных Министерства культуры Российской Федерации» (<http://opendata.mkrf.ru/>)
3. Электронная библиотечная система Znanium.com (<http://znanium.com/>)
4. Научная электронная библиотека e-library (<http://www.e-library.ru/>)

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения аудиторных занятий необходим стандартный набор специализированной учебной мебели и учебного оборудования, а также мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций на лекциях. Для проведения практических занятий, а также организации самостоятельной работы студентов необходим компьютерный класс с рабочими местами, обеспечивающими выход в Интернет.

При изучении дисциплины используется интерактивный комплекс Flipbox для проведения презентаций и видеоконференций, система iSpring в процессе проверки знаний по электронным тест-тренажерам.

Индивидуальные результаты освоения дисциплины фиксируются в электронной информационно-образовательной среде университета.

Реализация учебной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – электронной библиотеке и сетевым ресурсам Интернет. Для использования ИКТ в учебном процессе необходимо наличие программного обеспечения, позволяющего осуществлять поиск информации в сети Интернет, систематизацию, анализ и презентацию информации, экспорт информации на цифровые носители.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 15)

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место в составе (учебный мультимедийный комплекс трибуна, проектор, лазерная указка, маркерная доска); колонки SVEN.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (№ 28).

Лаборатория генетики, физиологии растений и теории эволюции.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Наборы демонстрационного оборудования: автоматизированное рабочее место преподавателя в составе (компьютер, клавиатура, сетевой фильтр, проектор, крепление, экран).

Лабораторное оборудование: комплект Биологическая микролаборатория.

Учебно-наглядные пособия:

Презентации.

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010
- 1С: Университет ПРОФ

Помещение для самостоятельной работы, № 6.

Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Основное оборудование:

Автоматизированное рабочее место в составе (в составе: персональный компьютер) с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Учебно-наглядные пособия:

Методические рекомендации «Методические рекомендации по организации аудиторной и внеаудиторной работы студентов естественно-технологического факультета»

Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro
- Microsoft Office Professional Plus 2010