

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт Естественных наук
Кафедра биологии

Утверждено на заседании кафедры
биологии
« 18 » января 2022г., протокол № 6

Заведующий кафедрой


_____ Е.М. Волкова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Функциональная экология»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
06.04.01 Биология

с направленностью (профилем)
Биоэкология

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 060401-01-22

Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Волкова Е.М., зав. каф., д.б.н., доцент
(*ФИО, должность, ученая степень, ученое звание*)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование представлений о структуре, механизме функционирования и изменчивости природных и антропогенных экосистем под действием факторов окружающей среды как основы поддержания целостности биосферы.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучить структурные особенности разных типов экосистем и их изменчивость под действием естественных и антропогенных факторов;
- выявить особенности функционирования экосистем при разном уровне структурной организации;
- изучить различные формы динамики природных и антропогенных экосистем, особенности их сукцессионного развития и эволюции;
- выявить влияние антропогенного фактора на функционирование разных типов экосистем для обеспечения их экологической устойчивости.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в 3 семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

Знать:

- 1) разнообразие, структурную организацию экосистем и механизмы их функционирования (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);
- 2) влияние факторов окружающей среды на функционирование и поддержание устойчивости экосистем, и методы диагностики их состояния (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 3) индикаторы экологического состояния природных и антропогенных экосистем, нормативы и правила охраны окружающей среды в соответствии с экологическим законодательством РФ (код компетенции – ПК-7, код индикатора – ПК-7.1).

Уметь:

- 1) определять экологическое и функциональное состояние разных типов экосистем, выявлять влияние природных и антропогенных факторов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 2) прогнозировать воздействие факторов окружающей среды на показатели функционирования разных типов экосистем с использованием современного оборудования на основе существующих нормативных документов (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

3) применять полевые и лабораторные методы для оценки функционального состояния экосистем (код компетенции –ПК-7, код индикатора – ПК-7.2).

Владеть:

1) методами оценки экологического состояния биологических систем разного уровня и взаимодействий между компонентами экосистемы (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

2) навыками организации работы с современным аналитическим оборудованием для оценки экологического и функционального состояния природных и антропогенных экосистем (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);

3) методами по ликвидации негативного воздействия на окружающую среду (код компетенции –ПК-7, код индикатора – ПК-7.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	Э	4	144	24		24		2	0,25	93,75
Итого	–	4	144	24		24		2	0,25	93,75

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
3 семестр	
1	Экология как фундаментальная наука об экосистемах. Предмет, задачи, методы современной экологии. Структура современной экологии и этапы ее развития. Структура экосистемы. Компоненты экосистемы: биоценоз (фитоценоз, зооценоз, микроценоз) и экотоп (аэротоп, эдафотоп). Взаимодействие компонентов в экосистеме. Регистрация этих взаимодействий. Устойчивость экосистемы. Особенности структуры природных и антропогенных экосистем. Поток веществ и

	энергии в разных типах экосистемах.
2	Биоценоз как важнейший показатель функционирования экосистемы. Взаимодействия внутри биоценоза. Консорция и консортивные связи. Растения и азотфиксирующие прокариоты. Симбиотическая азотфиксация (клубеньковые бактерии, актинориза, консортивные связи с цианеями, другие примеры симбиоза). Ассоциативная и несимбиотическая азотфиксация. Растения и грибы. Микосимбиотрофизм. Основные типы микориз. Возникновение и значение микориз. Влияние экологических факторов и распространение микориз в разных природных зонах. Немикоризные растения. Микоризы и конкурентноспособность растений. Эндوفиты. Фитопатогенные и сапротрофные грибы.
3	Растения и животные. Хищные растения. Типы воздействия животных на растения. Защитные адаптации растений от поедания. Фитофаги и изъятие продукции. Влияние фитофагов на видовой состав и динамику экосистем. Роющая деятельность животных. Влияние животных на опыление и распространение плодов. Роль выпаса (стравливание, вытаптывание, влияние экскрементов) на динамику экосистем.
4	Взаимоотношения между растениями. Прямые (контактные) отношения: срастание, паразитизм, полупаразитизм, эпифиты, лианы. Трансбиотические отношения. Конкуренция (модели, влияние условий, стратегии, аут- и синэкологические ареалы и оптимумы). Аллелопатия. Создание фитосреды и положительные отношения между растениями. Фитогенное поле растений. Изменение абиотических показателей под влиянием растений.
5	Состав и структура биоценоза. Состав фитоценоза (водоросли, мохообразные, сосудистые растения). Микобиота и лишенобиота. Разнообразие компонентов зооценоза. Микробный компонент биоценоза. Видовой состав биоценозов, влияние исторических и экологических факторов.
6	Пространственная (вертикальная и горизонтальная) структура биоценозов. Онтогенез живых организмов в биоценозах. Периодизация онтогенеза у разных групп организмов. Соотношение возрастных групп и состояний. Влияние внешних условий на возрастную структуру популяций. Особенности онтогенеза видов как показатель функционирования биоценоза/экосистемы.
7	Экотоп и разнообразие его компонентов (горные породы, грунтовые и поверхностные воды, климат). Влияние факторов экотопа состояние биоценоза и экосистемы в целом. Методы оценки состояния абиотических показателей. Факторы внешнего воздействия, влияющие на функционирование экосистемы. Взаимодействие биоценоза и экотопа.
8	Биотоп, его признаки и свойства. Почва – как показатель состояния экосистемы. Свойства почвы. Влияние природных и антропогенных факторов. Функция почвы в экосистеме.
9	Биомасса и продукция экосистем – как показатель их функционирования. Продукция разных типов экосистем. Зависимость от структурно-функциональных особенностей экосистем и внешних факторов. Динамика экосистем. Типы динамики: сезонная, разногодичная.
10	Сукцессии. Механизмы и факторы сукцессий. Историческая динамика и эволюция экосистем. Направления динамики – показатель функционального состояния экосистем.
11	Режимы функционирования экосистем. Механизмы поддержания устойчивости экосистем. Влияние природных и антропогенных факторов. Экологическое состояние экосистем. Влияние экологических факторов на функционирование экосистем. Роль антропогенного фактора.

12	Истощение запасов природных ресурсов и ухудшение качества окружающей среды. Деградация почвенных ресурсов. Снижение биологического разнообразия. Изменение структурно-функциональных особенностей экосистем и снижение их устойчивости. Индикация экологического состояния природных и антропогенных экосистем.
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.4 Содержание лабораторных работ

Очная форма обучения

№ п/п	Наименования лабораторных работ
3 семестр	
1	Взаимодействие растений и прокариот. Симбиоз бобовых и клубеньковых бактерий. Актинориза черной ольхи. Взаимодействие растений и грибов. Типы микориз.
2	Фитопатогенные грибы в экосистемах. Разнообразие, диагностические признаки и значение
3	Взаимодействие растений и животных-фитофагов. Определение питательной ценности растительных кормов. Морфолого-анатомические и биохимические признаки растений как средство защиты от фитофагов.
4	Роль животных в опылении и распространении плодов и семян в экосистемах. Разнообразие приспособлений растений
5	Взаимодействие между растениями в экосистемах: паразитизм, полупаразитизм, лианы, эпифиты. Разнообразие групп растений в разных типах экосистем. Конкуренционные отношения между растениями за факторы среды. Постановка и анализ результатов экспериментов.
6	Изучение влияния аллелопатии между растениями. Постановка и анализ результатов эксперимента.
7	Влияние растений на изменение показателей среды. Определение показателей фитогенного поля ели европейской. <i>Коллоквиум 1.</i>
8	Видовой состав экосистем. Сравнительный анализ флористических списков.
9	Разнообразие почвенных беспозвоночных в разных экосистемах. Сравнительный анализ.
10	Роль сфагновых мхов в изменении кислотности биотопа. Ботанический состав и физико-химические свойства разных видов торфа.
11	Почва – индикатор состояния экосистемы. Сравнение водно-физических и химических свойств разных типов почв. Антропогенные почвы городов. Морфологическая структура, водно-физические и химические свойства.
12	Продуктивность экосистем как показатель функционирования. Структура биомассы. Состав и физико-химические свойства компонентов биомассы (на примере опада). <i>Обобщающее занятие. Коллоквиум 2.</i>

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
3 семестр	
1	Подготовка к лабораторным занятиям
2	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение
3	Самостоятельное изучение материала

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
3 семестр			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение лабораторных работ №№ 1-6	20
		Коллоквиум 1	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Выполнение лабораторных работ №№ 7-12	16
		Коллоквиум 2	10
		Подготовка реферата, доклада	4
		Итого	30
	Промежуточная аттестация	Экзамен	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобалльной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Стобалльная система оценивания				
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется аудитория, оснащенная видеопроектором, настенным экраном, компьютером.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Керженцев А.С. Лекции по функциональной экологии. Механизм функционирования экосистем [Электронный ресурс]: [учебное пособие] / А.С.Керженцев. – Saarbrücken :LAPLAMBERTAcademicPublishing, 2014. – 193 с. — Текст: электронный // ЭБС «Библиотех» : <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2017062204045229439700003546>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Волкова, Е. М. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Функциональная экология» основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы магистратуры по направлению подготовки 06.04.01 Биология с направленностью (профилем) Биоэкология. Форма обучения: очная [Электронный ресурс] / Е. М. Волкова, А. В. Хапкина; [ТулГУ, ЕНИ, Каф. Биологии]. — Электрон. текстовые дан. (177 КБ). — Тула, 2019. — 89 с.: ил. — Загл. с титул. экрана .— Электрон. версия .— Доступ из сети Интернет - ЭБС "Библиотех" . — Текст: электронный — <URL:<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2019061010504047412400006456>>.– Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Голованов, А.И. Природообустройство. [Электронный ресурс] / А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов, И.В. Корнеев. — Электрон.дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2015. — 560 с. — Текст: электронный // ЭБС «Лань». – URL: <http://e.lanbook.com/book/64328>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И. А. Шилов. — 7-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 539 с. — (Серия: Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-09080-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/427035>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <https://tsutula.bibliotech.ru/> – интернет-ресурс «Электронный читальный зал «БИБЛИОТЕХ» : учебники авторов ТулГУ по всем дисциплинам».

2. <http://www.iprbookshop.ru/> – интернет-ресурс «ЭБС IPRBooks универсальная базовая коллекция изданий».

3. <http://biblio-online.ru/> – интернет-ресурс «ЭБС издательства «Юрайт».

4. <http://elibrary.ru/> – интернет-ресурс «Научная Электронная Библиотека eLibrary – библиотека электронной периодики».

5. <http://cyberleninka.ru/> – интернет-ресурс «НЭБ КиберЛенинка: научная электронная библиотека открытого доступа».

6. <http://window.edu.ru> – интернет-ресурс портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам».

7. <http://ecportal.su/> – интернет-ресурс «Всероссийский Экологический портал "ЕСОportal. Вся экология"».

8. <http://functecology.ucoz.ru/> – интернет-ресурс «Сайт «Функциональная экология».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Текстовый редактор Microsoft Word;
2. Программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel;
3. Программа подготовки презентаций Microsoft PowerPoint.
4. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.