

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт экологии и природопользования



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Производственная экология БЗ.ДВ.3

Направление подготовки: 022000.62 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Общая экология

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Тишин Д.В.

**Рецензент(ы):**

Рогова Т.В.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Шайхутдинова Г. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Института экологии и природопользования:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Тишин Д.В. кафедра общей экологии отделение экологии , Denis.Tishin@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Данная дисциплина направлена на формирование представлений о биологической продуктивности экосистем. Знакомит с закономерностями формирования биомассы растительного покрова и животного мира отдельных регионов нашей планеты. Знание основных положений продукционной экологии необходимо для решения вопросов природопользования, охраны природы, биоиндикации и мониторинга состояния окружающей среды.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 022000.62 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 7 семестр.

Дисциплина включена в раздел Б.3.ДВ3. Цикл профессиональных дисциплин. Дисциплины по выбору студента ФГОС-3 по направлению подготовки ВПО Экология и природопользование (бакалавриат) по профилю подготовки общая экология?. Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у обучающихся в результате освоения дисциплин ООП подготовки бакалавра экологии и природопользования Биология, География, Почвоведение, Общая экология, Компьютерные технологии работы с информацией, Методы биоэкологических исследований, полевых практик. Разделы дисциплины связаны междисциплинарными связями с обеспечиваемыми дисциплинами Биоразнообразие, Ландшафтоведение, Общая теория систем, спецпрактикумом "Статистические методы обработки биоэкологических данных, информационные базы данных".

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ок-1	владеть культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её достижения

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать: систему основных знаний в области продукционной экологии; пространственные закономерности распределения климатических условий на Земле; характер распределения биомассы живых организмов на биоценоотическом уровне организации; основные закономерности формирования биологической продуктивности растений и животных в прошлом и настоящем.

2. должен уметь:

Уметь: ориентироваться в современных теоретических и прикладных направлениях продукционной экологии; применять полученные знания для решения практических задач, пользоваться справочной литературой, осуществлять поиск и обмен информацией в глобальных и локальных компьютерных сетях.

3. должен владеть:

Владеть современными методами исследований биологической продуктивности.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

в

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 7 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Введение. Продуктивность экосистем. Программа и методы исследования. Потoki энергии.	7	1,2	2	0	0	
2.	Тема 2. Продуктивность лесных экосистем. Элементы леса. Таксация леса.	7	3,4	2	0	2	реферат
3.	Тема 3. Прирост дерева и древостоя.	7	5,6	4	0	2	домашнее задание
4.	Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.	7	7,8	4	0	2	научный доклад
5.	Тема 5. Меры по повышению продуктивности.	7	9,10	4	0	2	
6.	Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.	7	11,12	4	0	2	тестирование
7.	Тема 7. Глобальное изменение климата. Углеродный баланс.	7	13,14	4	0	4	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
8.	Тема 8. Продуктивность экосистем северной Евразии Продуктивность животных	7	15,16	4	0	4	
	Тема . Итоговая форма контроля	7		0	0	0	экзамен
	Итого			28	0	18	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Введение. Продуктивность экосистем. Программа и методы исследования. Поток энергии.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Биологические ресурсы Земли. Классификация. Лесные экосистемы. Акватории Мирового океана. Исследования в области экологии растений и животных. Круговорот веществ (азот, углерод). Методика исследований.

##### Тема 2. Продуктивность лесных экосистем. Элементы леса. Таксация леса.

###### **лекционное занятие (2 часа(ов)):**

Продуктивность лесных экосистем. Определение понятия лесное насаждение. Элементы леса. Таксация. Приборы и инструменты лесной таксации. Таксационные показатели. Диаметр, высота, возраст, бонитет, полнота и запас древесины. Объемные измерительные таблицы. Планово-Картографические материалы.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Агроклиматические ресурсы мира.

##### Тема 3. Прирост дерева и древостоя.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Прирост дерева и древостоя. Абсолютный средний прирост. Абсолютный текущий прирост. Относительный текущий прирост. Применение и методика дендрохронологии. Качество древесины деревьев разных пород и местообитаний. Возрастная структура. Отклик прироста деревьев на природно-климатические факторы. Дендроклиматические исследования хвойных и лиственных пород в условиях Среднего Поволжья.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Радиальный прирост деревьев в различных лесорастительных условиях.

##### Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.

###### **лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Лесное хозяйство и лесоустройство. Роль лесоустройства в решении задач дальнейшего развития лесного хозяйства. Определение как науки. Районирование, типология леса и лесоустройство. Лесорастительное, лесохозяйственное и экономическое районирование и их роль в разработке региональных систем мероприятий определяющих уровень интенсивности лесного хозяйства. Спелость леса. Количественная, техническая, естественная и возобновительная спелость. Оборот рубки. Возраст рубки. Методы лесоустройства. Методы деления лесосеки. Метод контроля текущего прироста и другие. Виды и подвиды лесоустроительных работ. Разделение и инвентаризация леса.

###### **лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Агроклиматические ресурсы Среднего Поволжья

##### Тема 5. Меры по повышению продуктивности.

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Санитарное состояние лесов. Основные причины усыхания леса. Меры по оздоровлению санитарной обстановки в лесах и повышению их устойчивости к неблагоприятным факторам внешней среды; сплошные санитарные рубки погибших или расстроенных насаждений с последующей рекультивацией земель путем посадки культур или оставлением их под естественное зарастание (заповедные и особо охраняемые зоны); рубки ухода и формирования ландшафта (уход в молодняках, ландшафтные рубки, рубки обновления и т. п.); очистку леса от захламленности. Выборочные санитарные рубки.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Минеральное удобрение в почве.

**Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Профилактика от пожаров, быстрое обнаружение их очагов и немедленную доставку к этим очагам сил и средств пожаротушения. Реальная охрана лесов от пожаров начинается с проведения разъяснительной работы со всеми группами местного населения и посетителей парка. Противопожарное благоустройство территории, под которым понимается оборудование мест отдыха посетителей ?лесной мебелью? (скамьями, столами и т. п.), навесами от дождя и кострищами. Информационные щиты и аншлаги, разъясняющие посетителям парка правила пожарной безопасности. Защита леса от насекомых-вредителей и болезней. Два основных направления лесозащиты: сдерживание роста численности насекомых-вредителей и болезней леса.

**лабораторная работа (2 часа(ов)):**

Идентификация различных заболеваний стволовой древесины. Короед типограф.

**Тема 7. Глобальное изменение климата. Углеродный баланс.**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Функции лесов. Экологическим изменениям в лесу в результате потепления. Увеличение продуктивности и накоплению биомассы. Перемещение зон растительности. Толерантность лесных экосистем, и их отклик на изменения климата. Бореальные леса Северного полушария как устойчивые самовозобновляющиеся системы, для которых характерны сложная мозаичная структура, асинхронность возрастного развития биогрупп, фитоциклические смены пород, возвращение в почву всех изъятых у нее минеральных веществ и дополнительное внесение биогенных веществ. Изучение динамики происходящих в них процессов - это путь к познанию механизмов формирования устойчивых насаждений и повышения биоразнообразия в лесу.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Дендроклиматический анализ ядер сосны болото суходол

**Тема 8. Продуктивность экосистем северной Евразии Продуктивность животных**

**лекционное занятие (4 часа(ов)):**

Биомасса травянистой растительности. Продуктивностью (лесного сообщества). Полная продуктивность ? сумма всей орг. массы за весь период существования фитоценоза. Все полученные показатели биологической массы позволяют грамотно организовать систему охраны природы и формировать ресурсные базы, допустим с/х. Надземная биомасса определяют путем укосов. Коэффициент перевода в растительности для определения биомассы. Клюква болотная. Урожайность определяется по пятибалльной шкале Черкасова. Заготовка клюквы. Влияние метеорологических условий среды на рост и урожай ягод. Годичный линейный прирост мхов. Плотность сфагновой дернины. Оценка годовичного депонирования углерода. Скорость аккумуляции углерода (NEE).

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

потенциальная семенная продуктивность на примере бобовых растений Казани

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Продуктивность лесных экосистем. Элементы леса. Таксация леса.	7	3,4	подготовка к реферату	10	реферат
3.	Тема 3. Прирост дерева и древостоя.	7	5,6	подготовка домашнего задания	10	домашнее задание
4.	Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.	7	7,8		10	научный доклад
6.	Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.	7	11,12	подготовка к тестированию	5	тестирование
	Итого				35	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение курса "Продукционная экология" предполагает использование как традиционных (лекции, практические занятия с использованием методических материалов), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (мультимедийных программ, включающих подготовку и выступления студентов на семинарских занятиях с фото-, аудио- и видеоматериалами по предложенной тематике; рецензирование подготовленных реферативных работ и т.п.).

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

**Тема 1. Введение. Продуктивность экосистем. Программа и методы исследования. Поток энергии.**

**Тема 2. Продуктивность лесных экосистем. Элементы леса. Таксация леса.**

реферат , примерные темы:

Электронные базы данных по биомассе и продуктивности экосистем различных природных зон

**Тема 3. Прирост дерева и древостоя.**

домашнее задание , примерные вопросы:

Дистанционные методы оценки продуктивности лесов (ГИС)

**Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.**

научный доклад , примерные вопросы:

продуктивность болот Сибири и Северной Америки.

**Тема 5. Меры по повышению продуктивности.**

**Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.**

тестирование , примерные вопросы:

**Тема 7. Глобальное изменение климата. Углеродный баланс.**

**Тема 8. Продуктивность экосистем северной Евразии Продуктивность животных**

**Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к экзамену:

вопросы к экзамену

1. Лесоустройство. Таксация леса. Относительный и абсолютный текущий прирост деревьев. Запас древесины.
2. Дендрохронология. Радиальный прирост древесины. Методика отбора буровых образцов древесины.
3. Мировые запасы растительных ресурсов и их роль в биосфере. Лесные ресурсы России. Экономическая оценка лесных ресурсов.
4. Влияние глобального потепления на продуктивность лесных экосистем.
5. Биологические ресурсы болот. Оценка годичной продукции компонентов фитоценозов в болотных экосистемах.
6. Средний диаметр деревьев как основной таксационный показатель древостоя. Бонитировка древостоя. Объемные таблицы.
7. Лесохозяйственные мероприятия по сохранению леса. Экстремальные факторы среды и прирост деревьев.
8. Реконструкция природно - климатических факторов по годичным кольцам деревьев.
9. Лесные ресурсы Европейской части России. История леса на территории РТ.
10. Лесопатологические исследования.
11. Продуктивность дуба черешчатого после морозов холодной зимы 78/79 гг.
12. Последствия засух 1970-х годов на рост и продуктивность пихты сибирской.
13. Растения леса. Влияние городских условий на рост деревьев. Депонирование углерода и вырубка леса.
14. Удобрение почв в лесных насаждениях. Линейный рост молодой сосны. Реакция растений на антропогенное воздействие.
15. Влияние городской среды на сосновые насаждения. Искусственные насаждения города.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТА (СРС) включает следующие виды работ:

- изучение теоретического лекционного материала;
- проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература);
- подготовка отчетов по итогам выполнения практических работ;
- подготовка к семинарским занятиям.

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- оперативный контроль (проверка конспектов, выполненных заданий, выступления на семинарах, промежуточное тестирование);
- рубежный контроль знаний (представление доклада и рецензирование реферативных работ);
- итоговый контроль - для контроля усвоения данной дисциплины учебным планом предусмотрен экзамен.

### 7.1. Основная литература:

Коморовский В.С. Модели организации и управления при борьбе с лесными пожарами: Монография / В.С. Коморовский. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 120 с.

<http://znanium.com/bookread.php?book=315322>

Тишин Д.В. Оценка продуктивности древостоев / Д. В. Тишин. - Казань: Казанский университет. - 2011. 31 с. [http://kpfu.ru/publication?p\\_id=31036](http://kpfu.ru/publication?p_id=31036)

Ердаков Л. Н. Экология: Учебное пособие / Л.Н. Ердаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=368953>



Тишин Д.В. Электронно-образовательный ресурс "Дендрозкология"  
<http://tulpar.kfu-elearning.ru/course/view.php?id=175>

Горбылева А.И. Почвоведение: Учебное пособие / А.И.Горбылева, В.Б.Воробьев, Е.И.Петровский; Под ред. А.И.Горбылевой - 2 изд., перераб. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012 - 400 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=306102>

## **7.2. Дополнительная литература:**

Пасов В.М. Изменчивость урожаев и оценка ожидаемой продуктивности зерновых культур / В. М. Пасов. Ленинград: Гидрометеиздат, 1986. 152 с.

Тишин Д.В. Влияние природно-климатических факторов на радиальный прирост основных видов деревьев Среднего Поволжья: дис. на соиск. учен. степ. к.б.н.: спец. 03.00.16 / Тишин Денис Владимирович; Ин-т экологии природ. систем АН РТ. Казань: Б.и., 2006. 150 л.: ил.; 30. Библиогр.: л. 125-148 (247 назв.).

## **7.3. Интернет-ресурсы:**

аза данных продуктивности экосистем северной Евразии - <http://www.biodat.ru>

Библиотека Шипунова - <http://herba.msu.ru/shipunov/school/sch-ru.htm>

книгафонд - <http://www.knigafund.ru/>

метеоданные - <http://rp5.ru/>

ЭОР Дендрозкология - <http://tulpar.kfu-elearning.ru>

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Продукционная экология" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Мультимедийный компьютер, мультимедиапроектор, ноутбук, экран на штативе, микроскопы МБС-10, возрастные буры, линейки, высотомеры, рулетки, люксметры, объемные таблицы, цифровые фотоаппараты.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 022000.62 "Экология и природопользование" и профилю подготовки Общая экология .

Автор(ы):

Тишин Д.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.