

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



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Таюрский Д.А.



20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины
Производственная экология Б1.В.ДВ.3

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки:

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 214918

Казань
2018

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 " Б1.В.ДВ.3 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 05.03.06 Экология и природопользование и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 3 курсе, 5 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
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	владением базовыми знаниями в области фундаментальных разделов математики в объеме, необходимом для владения математическим аппаратом экологических наук, обработки информации и анализа данных по экологии и природопользованию
ОПК-2 (профессиональные компетенции)	владением базовыми знаниями фундаментальных разделов физики, химии и биологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических и биологических основ в экологии и природопользования; методами химического анализа, знаниями о современных динамических процессах в природе и техносфере, о состоянии геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальных экологических проблемах, методами отбора и анализа геологических и биологических проб, а также навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации
ОПК-4 (профессиональные компетенции)	владением базовыми общепрофессиональными знаниями

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ПК-13 (профессиональные компетенции)	владением навыками планирования и организации полевых и камеральных работ, а также участия в работе органов управления
ПК-14 (профессиональные компетенции)	владением знаниями об основах землеведения, климатологии, гидрологии, ландшафтоведения, социально-экономической географии и картографии
ПК-15 (профессиональные компетенции)	владением знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов
ПК-16 (профессиональные компетенции)	владением знаниями в области общего ресурсоведения, регионального природопользования, картографии
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью решать глобальные и региональные геологические проблемы
ПК-2 (профессиональные компетенции)	владением методами отбора проб и проведения химико-аналитического анализа вредных выбросов в окружающую среду, геохимических исследований, обработки, анализа и синтеза производственной, полевой и лабораторной экологической информации, методами составления экологических и техногенных карт, сбора, обработки, систематизации, анализа информации, формирования баз данных загрязнения окружающей среды, методами оценки воздействия на окружающую среду, выявлять источники, виды и масштабы техногенного воздействия
ПК-20 (профессиональные компетенции)	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации
ПК-20 (профессиональные компетенции)	владением методами геохимических и геофизических исследований, общего и геоэкологического картографирования, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геоэкологической информации, методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной экологической информации

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Знать: систему основных знаний в области производственной экологии; пространственные закономерности распределения климатических условий на Земле; характер распределения биомассы живых организмов на биоценотическом 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:

демонстрировать углубленные знания в биологии, экологии и географии.

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

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

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен в 5 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. Потоки энергии.	5	1,2	2	0	0	
2.	Тема 2. Продуктивность лесных экосистем. Элементы леса. Таксация леса.	5	3,4	2	10	0	Реферат
3.	Тема 3. Прирост дерева и древостоя.	5	5,6	4	10	0	Письменное домашнее задание
4.	Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.	5	7,8	4	0	0	Научный доклад
5.	Тема 5. Меры по повышению продуктивности.	5	9,10	4	0	0	

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
6.	Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.	5	11,12	4	0	0	Тестирование
7.	Тема 7. Глобальное изменение климата. Углеродный баланс.	5	13,14	2	0	0	
8.	Тема 8. Продуктивность экосистем северной Евразии Продуктивность животных	5	15,16	2	10	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Экзамен
	Итого			24	30	0	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Продуктивность экосистем. Программа и методы исследования. Потоки 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.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Измерения биомассы деревьев. Запасы древесины хвойно-широколиственного леса.

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.

практическое занятие (10 часа(ов)):

Дендрохронологические исследования хвойных деревьев южной границы бореального экотона в условиях изменяющегося климата

Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.

лекционное занятие (4 часа(ов)):

Лесное хозяйство и лесоустройство. Роль лесоустройства в решение 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.

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 зарастивание (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.

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.

Тема 7. Глобальное изменение климата. Углеродный баланс.

лекционное занятие (2 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.

Тема 8. Продуктивность экосистем северной Евразии Продуктивность животных

лекционное занятие (2 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 годичного депонирования углерода. Скорость аккумуляирования углерода (NEE).

практическое занятие (10 часа(ов)):

Углеродный баланс наземных экосистем. Анализ данных из база данных BIODAT.

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.	5	3,4	подготовка к реферату	5	реферат
3.	Тема 3. Прирост дерева и древостоя.	5	5,6	подготовка домашнего задания	5	домашнее задание
4.	Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.	5	7,8		5	научный доклад
6.	Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.	5	11,12	подготовка к тестированию	3	тестирование
	Итого				18	

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. Запас древесины. Таксационная карта. Таксационные показатели леса. Площадь поперечного сечения.

Тема 3. Прирост дерева и древостоя.

домашнее задание , примерные вопросы:

Дистанционные методы оценки продуктивности лесов (ГИС) Текущий прирост Относительный прирост Абсолютный прирост Средний прирост Сезонный прирост Линейный прирост Фитомасса Индекс NDVI

Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.

научный доклад , примерные вопросы:

продуктивность болот Сибири и Северной Америки. Углеродный баланс. Эмиссия и депонирование углерода. Изменения климата и лесные экосистемы. Устойчивое лесопользование Дендрозкология Вредители леса.

Тема 5. Меры по повышению продуктивности.

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

тестирование , примерные вопросы:

11. Основную массу живого вещества биосферы составляют: а. животные б. бактерии с. растения 12. Валовая продуктивность равна: а. дыханию б. чистая продуктивность+дыхание с. чистая продуктивность - дыхание 13. Лимитирующими факторами могут выступать: а. климатические б. эдафические с. воздействие человека d. паразиты 14. Выберите древесное растение произрастающее на северной границе своего ареала (в условиях РТ) : а. липа б. пихта с. дуб Переводной коэффициент для определения углерода в древесине: а. 0,45 б. 0,55 с. 0,50 19. К неактивной фракции опада относят: а. листья б. ветки с. семена 20. Для высокопродуктивных древостоев характерны следующие классы бонитета: а. V б. III с. Ia

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 1978/1979 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:

1. Оценка продуктивности древостоев: учебно-методическое пособие / Казан. (Приволж.) федер. ун-т, Ин-т экологии и географии; [сост.: к.б.н. Д. В. Тишин]. - Казань: [Казанский университет], 2011. - 31 с., вкл. обл.; 21. - Библиогр.: с. 20-22, 50.
http://kpfu.ru/docs/F1552317164/tishin_ocenkaproduktivnosti.pdf
2. 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>
3. Силкин, П. П. Методы многопараметрического анализа структуры годичных колец хвойных [Электронный ресурс] : монография / П. П. Силкин. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 335 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=443034>

7.2. Дополнительная литература:

4. Христофорова Н. К. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с.:
<http://znanium.com/bookread.php?book=406581>
5. 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>

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 Дендрозэкология - <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 05.03.06 "Экология и природопользование" .

Автор(ы):

Тишин Д.В. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Рогова Т.В. _____

"__" _____ 201__ г.