

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



*подписано электронно-цифровой подписью*

## Программа дисциплины

Продуктивность экосистем

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. Тишин Д.В. (кафедра общей экологии, отделение экологии), krfuecology@gmail.com

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1	Способен вести научно-исследовательскую деятельность, направленную на решение экологических задач, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

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.

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.

Должен владеть:

Владеть современными методами исследований биологической продуктивности.

Должен демонстрировать способность и готовность:

демонстрировать углубленные знания в биологии, экологии и географии.

**2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.В.04 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.06 "Экология и природопользование (Экология и управление окружающей средой)" и относится к части ОПОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений.

Осваивается на 4 курсе в 7 семестре.

**3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

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

Контактная работа - 39 часа(ов), в том числе лекции - 18 часа(ов), практические занятия - 20 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 1 часа(ов).

Самостоятельная работа - 33 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 7 семестре.

**4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)**

N	Разделы дисциплины / модуля	Се-местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само-стоя-тельная ра-бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи-ческие занятия, всего	Практи-ческие в эл. форме	Лабора-торные работы, всего	Лабора-торные в эл. форме	
1.	Тема 1. Введение. Продуктивность экосистем.								

Программа и методы исследования. Потоки энергии.

N	Разделы дисциплины / модуля	Се- местр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)						Само- стоя- тель- ная ра- бота
			Лекции, всего	Лекции в эл. форме	Практи- ческие занятия, всего	Практи- ческие в эл. форме	Лабора- торные работы, всего	Лабора- торные в эл. форме	
2.	Тема 2. Продуктивность лесных экосистем. Элементы леса. Таксация леса.	7	2	0	0	0	0	0	10
3.	Тема 3. Прирост дерева и древостоя.	7	2	0	6	0	0	0	10
4.	Тема 4. Лесоустройство. Лесные ресурсы России. Болота.	7	2	0	0	0	0	0	10
5.	Тема 5. Меры по повышению продуктивности.	7	2	0	0	0	0	0	2
6.	Тема 6. Лесные пожары и их последствия. Болезни леса. Фитопатология. Охрана лесов.	7	4	0	0	0	0	0	1
7.	Тема 7. Глобальное изменение климата. Углеродный баланс.	7	2	0	8	0	0	0	0
8.	Тема 8. Продуктивность экосистем северной Евразии Продуктивность животных	7	2	0	6	0	0	0	0
	Итого		18	0	20	0	0	0	33

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

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

Биологические ресурсы Земли. Классификация. Лесные экосистемы. Акватории Мирового океана. Исследования в области экологии растений и животных. Круговорот веществ (азот, углерод). Методика исследований. Основные биомы Земли. Биологические ресурсы. Физические факторы среды (температура, влажность, свет). Фотосинтез. Баланс углерода. Эмиссия и депонирование. Парниковый эффект. Баланс углерода экосистем разной степени интеграции на территориальном, ландшафтном и хозяйственном уровнях. Акватории Мирового океана. Исследования в области экологии растений и животных.

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

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.

Элементы леса. Таксационные показатели. Диаметр, высота, возраст, бонитет, полнота и запас древесины. Приборы и инструменты лесной таксации. Объемные измерительные таблицы. Объем ствола по Губеру.

Планово-картографические материалы. Переводной коэффициент Кобака для древесины и листвы. Продуктивность лесов по Рябчикову А.М. Годовой прирост фитомассы по Черепнину. 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. Кислородная продуктивность. Интернет ресурсы. База данных Biodat

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

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.

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

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.

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

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.

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

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.**

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**

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).

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

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://rps.ru/>

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

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	<p>В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. В ходе подготовки к семинарам изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Готовясь к докладу или реферативному сообщению, обращаться за методической помощью к преподавателю. Составить план-конспект своего выступления. Продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.</p>
практические занятия	<p>Подготовка к лабораторным и практическим занятиям заключается в закреплении уже имеющихся навыков практической работы, а также в проработке теоретического материала по теме будущего занятия, что создаст хорошие предпосылки для возможно более полного усвоения материала нового занятия. При подготовке к каждому занятию необходимо обратиться к курсу лекций по данному вопросу и учебным материалам, чтобы уточнить терминологию, ознакомиться с типичными вопросами и заданиями по теме занятия и принципами их решения. При работе с примерами необходимо стремиться не только к повторению процесса решения, но и к пониманию логики построения решения и целей использования каждого приема.</p> <p>Семинар (в т.ч. презентация) - активная форма работы студентов. Участие в работе группы на семинаре способствует более прочному усвоению материалов лекций, глубокому осмыслению причинно-следственных связей между отдельными явлениями в рамках изучаемой дисциплины, пониманию актуальности изучаемых проблем.</p> <p>В основе подготовки к семинару лежит работа с конспектами лекций и рекомендованной кафедрой учебной литературой. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем по каждой теме семинара, а также подготовка наглядного материала в виде электронной презентации. Самостоятельная работа позволяет студентам проявить свою индивидуальность в рамках выступления на семинаре, выразить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме. Итогом подготовки студентов к семинарским занятиям должны быть их выступления с подготовленными презентациями, активное участие в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы.</p>



Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>Изучение материала дисциплины предусматривает систематическую самостоятельную работу над материалами для дополнительного чтения; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной. Особое внимание следует уделить наработке практических навыков. При работе с примерами необходимо стремиться не только к повторению процесса решения, но и к пониманию логики построения решения и целей использования каждого приема. Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях, практических и лабораторных занятиях и консультациях. Студентам следует стремиться к активизации знаний на занятиях по другим дисциплинам и в рамках курсовых работ, предполагающим использование приемов и методов, изучаемых в ходе специальной дисциплины.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? изучение теоретического лекционного материала;</li> <li>? проработка теоретического материала (конспекты лекций, основная и дополнительная литература, поиск и изучение дополнительной литературы, в том числе в Интернете);</li> <li>? выполнение заданий по пройденным темам;</li> <li>? подготовка к семинарским и практическим занятиям, к контрольным работам;</li> </ul> <p>Этапы углубленного изучения теоретического материала:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>? просмотр записей лекционного курса;</li> <li>? составление резюме прочитанной главы соответствующего раздела рекомендуемого теоретического источника или учебника;</li> <li>? поиск и изучение дополнительной информации (источниками дополнительной информации являются ресурсы библиотеки КФУ, периодические издания по тематике дисциплины, Интернет-ресурсы);</li> <li>? самостоятельное составление тезауруса понятий по изучаемой теме;</li> <li>? составление схемы, отражающей взаимосвязи между основными понятиями, относящимися непосредственно к изучаемой теме и смежным областям;</li> <li>? ответы на вопросы для самоконтроля (вопросы для самоконтроля содержатся в базовом учебнике и в основной литературе по дисциплине).</li> </ul>
экзамен	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Расчеты углерода в биомассе растений</li> <li>2. Пользоваться интернет источниками в области продукционной экологии</li> <li>3. Уметь пользоваться объемными таблицами</li> <li>4. Пользоваться спутниковыми картами Landsat</li> <li>5. Определять возраст у деревьев.</li> <li>6. Читать таксационные карты лесоустройства</li> <li>7. Проводить фенологические наблюдения у растений</li> <li>8. Разделять лесную подстилку на активную и неактивную фракцию опада</li> <li>9. Проводить фенологические наблюдения у животных и грибов.</li> <li>10. Измерять эмиссию углекислого газа в различных почвенных конструкциях города.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Методикой фенологических наблюдений в весенний период времени.</li> <li>2. Методикой дендрохронологических исследований</li> <li>3. Методикой расчетов углерода в биомассе растений</li> <li>4. Методикой расчетов углерода в биомассе животных</li> <li>5. Приемами таксационных исследований леса</li> <li>6. Работой возрастным буром Пресслера</li> <li>7. Работой оптическим высотомером</li> <li>8. Работой мерной вилкой</li> <li>9. Методикой измерения эмиссии углекислого газа камерным методом.</li> <li>10. Приемами работы для определения концентрации хлорофилла в фитомассе.</li> </ol>

**10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

**11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

## **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.06 "Экология и природопользование" и профилю подготовки "Экология и управление окружающей средой".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.В.04 Продуктивность экосистем

### Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### Основная литература:

1. Экология: Учебник/Потапов А.Д., 2-е изд., испр. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 528 с. - (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-010409-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487374>
2. Дендрология: учебное пособие / Воронина В.П., Литвинов Е.А. - Волгоград:Волгоградский ГАУ, 2015. - 260 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=615076>
3. Гавриков, В. Л. Рост леса: уровни описания и моделирования [Электронный ресурс] : монография / В. Л. Гавриков. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013. - 176 с. - ISBN 978-5-7638-2819-1. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=492756>

#### Дополнительная литература:

1. Христофорова Н. К. Основы экологии: Учебник / Н.К. Христофорова. - 3-е изд., доп. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 640 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=406581>
2. Модели организации и управления при борьбе с лесными пожарами: Монография / В.С. Коморовский. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 120 с.: - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=315322>
3. 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. - Режим доступа: [http://kpfu.ru/docs/F1552317164/tishin\\_ocenkaproduktivnosti.pdf](http://kpfu.ru/docs/F1552317164/tishin_ocenkaproduktivnosti.pdf)

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 05.03.06 - Экология и природопользование

Профиль подготовки: Экология и управление окружающей средой

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. 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, учебно-методические комплексы, 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 образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.