

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра экологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.03.01 – ОСНОВЫ БИОИНДИКАЦИИ

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Направленность (профиль) – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 3 (108)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик к.биол.н., доцент  / Воробьева М.В./

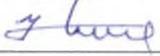
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 5 от «23» декабря 2020 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования (протокол № 3 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«04» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов.....	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины.....	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	9
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.....	13
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	19
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Основы биоиндикации» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы биоиндикации» являются:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

— Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты 30 сентября 2020 г. №682н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 25 декабря 2014 г. №1152н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 04 марта 2014 г. №121н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам»»;

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 685 от 26.05.2020;

— Учебный план образовательной программы высшего образования направления 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020);

— Учебный план образовательной программы высшего образования направления 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) подготовки бакалавров по заочной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 8 от 27.08.2020).

Обучение по образовательной программе 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование теоретических знаний и практических навыков обучающихся в области методологических основ биологического мониторинга состояния окружающей среды и метода биоиндикации и биотестирования природных и антропогенно нарушенных экосистем (в том числе мелиорированных земель).

Задачи дисциплины:

- получить представление о биотической концепции оценки состояния окружающей среды;

- изучить теоретические основы, принципы и методы биоиндикации на организменном, видовом и биоценоотическом уровнях;

- овладеть практическими навыками подготовки и выполнения экспериментальных исследований для изучения различных аспектов биоиндикации и биоповреждения объектов окружающей среды, включая мелиорируемые земли.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-3 Способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий;

ПК-5 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности по оценке воздействия объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- основные группы живых организмов, используемых для проведения биоиндикации окружающей среды;

- основные методы биоиндикации и биотестирования различных сред жизни: атмосферного воздуха, воды, почвы;

- основы теории биоповреждений;

- показатели для характеристики очагов вредителей и болезней насаждений;

- источники биоповреждений;

- потенциальное негативное влияние различных типов (видов) мелиорации земель на состоянии окружающей среды и возможности их биоиндикационной оценки;

- методы и средства планирования и организации исследований и разработок; методы анализа научных данных; отечественный и зарубежный опыт в области исследований, включая оценку техногенного воздействия на мелиорированных территориях.

уметь:

- анализировать проблемы биоиндикации и биотестирования природных и антропогенно нарушенных экосистем;

- оценивать фитосанитарное состояние насаждений; формулировать выводы и практические рекомендации на основе результатов исследований;

- выявлять участки и насаждения с увеличенным количеством ослабленных, пораженных и погибших деревьев;

- собирать, обрабатывать и анализировать информацию по вопросам биомониторинга объектов окружающей среды; планировать и проводить отдельные виды работ и исследований;

- оценивать полноту, достоверность, точность и наглядность информации; применять актуальную нормативную документацию в области биоиндикации и биотестирования.

владеть:

- основами выбора бионидикаторов и методик биоиндикации и биотестирования;

- навыками бионидикационных исследований состояния древесных насаждений, почв (включая мелиорированные) и водных объектов;

- навыками организации сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; осуществления теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, что означает формирование в процессе обучения у студента профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин.

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Мелиорация земель	Рекультивация земель	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
Мелиоративное земледелие	Природоохранное обустройство территорий	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
Экологические основы природопользования	Разработка экспертных заключений в случае конфликтов интересов	
Экологическое нормирование загрязнения окружающей среды	Методы инженерной биологии при мелиоративном строительстве	
Экологическая оценка территорий	Оценка воздействия на окружающую среду	
Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая))	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
Экология		
Основы научно-исследовательской деятельности		
Экологический мониторинг		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	54,25	14,4
лекции (Л)	22	6
практические занятия (ПЗ)	32	8
лабораторные работы (ЛР)		
иные виды контактной работы	0,25	0,40
Самостоятельная работа обучающихся:	53,75	93,6
изучение теоретического курса	20	40
подготовка к текущему контролю	20	30
контрольная работа		10
подготовка к промежуточной аттестации	13,75	13,6
Вид промежуточной аттестации:	зачет	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	3/108	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу

обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛТУ от 25 февраля 2020 года.

5.Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Биологическая индикация. Предмет. Задачи. Методы. Биоиндикаторы.	2			2	2
2	Экологические основы биоиндикации.	2			2	4
3	Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации.	4			4	4
4	Биоиндикационные методы оценки качества воздушной среды.	2	4		6	6
5	Биоиндикация загрязнений почвы.	2	8		10	6
6	Биоиндикация загрязнений водной среды.	2	8		10	6
7	Биомониторинг состояния древесных насаждений	4	8		12	6
8	Основы теории биоповреждений.	4	4		8	6
Итого по разделам:		22	32		54	40
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	13,75
Контрольная работа		х	х	х	х	х
Всего		108				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Биологическая индикация. Предмет. Задачи. Методы. Биоиндикаторы.	0,5			0,5	6
2	Экологические основы биоиндикации.	0,5			0,5	6
3	Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации.	0,5			0,5	8
4	Биоиндикационные методы оценки качества воздушной среды.	0,5	1		1,5	10
5	Биоиндикация загрязнений почвы.	1	2		3	10
6	Биоиндикация загрязнений водной среды.	1	2		3	10
7	Биомониторинг состояния древесных насаждений	1	2		3	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
8	Основы теории биоповреждений.	1	1		2	10
Итого по разделам:		6	8		14	70
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,25	13,6
Контрольная работа		х	х	х	0,15	10
Всего		108				

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Биологическая индикация. Предмет. Задачи. Методы. Биоиндикаторы.

Понятие биоиндикации и биотестирования. Сферы применения биоиндикации. Преимущества и недостатки биоиндикации. Уровни биоиндикации. Тест-объекты и биоиндикаторы. Требования к биоиндикаторам. Стандарты сравнения при биоиндикации. Средства и методы биоиндикации.

Тема 2. Экологические основы биоиндикации.

Понятие о стрессе и стрессорах. Токсичность среды и ее характеристики. Диапазон физиологической толерантности организмов. Экологические диапазоны присутствия. Тест-функции.

Тема 3. Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации.

Морфологические, биоритмические и поведенческие реакции. Популяционно-динамические изменения. Изменения в природных сообществах. Функциональные показатели нарушения равновесия экосистем.

Тема 4. Биоиндикационные методы оценки качества воздушной среды.

Причины и виды загрязнения воздуха. Методы биомониторинга атмосферы. Биоиндикация с помощью высших растений. Лихеноиндикация.

Тема 5. Биоиндикация загрязнений почвы.

Причины и виды загрязнения почвы. Индикация физико-химических параметров почв. Загрязнение газами. Загрязнение пылью и золой. Загрязнение солями металлов. Загрязнения агрохимикатами. Загрязнение органическими и радиоактивными веществами.

Тема 6. Биоиндикация загрязнений водной среды.

Параметры водной среды. Биотестирование качества вод. Биоиндикационные методы. Альгоиндикация. Животные-биоиндикаторы качества вод. Интегральная оценка качества природных вод.

Тема 7. Биомониторинг состояния древесных насаждений.

Осуществление лесопатологического мониторинга как способа биоиндикации антропогенно измененных природных комплексов местообитаний. Способы лесопатологического мониторинга. Показатели для оценки биологической устойчивости насаждений. Шкала категорий состояния деревьев.

Тема 8. Основы теории биоповреждений.

Предмет и понятие биоповреждений. Причины возникновения и двойственная природа биоповреждений. Эколого-технологическая концепция. Основные закономерности в возникновении биоповреждений. Принцип мозаичности. Эколого-географические и популяционно-биоценологические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса. Партнеры - науки и сферы деятельности человека, - участвующие в решении проблемы защиты от биоповреждений. Бактерии - агенты биоповреждений. Грибы - агенты биоповреждений. Насекомые-вредители изделий и материалов. Птицы и млекопитающие - источники биоповреждений. Способы защиты от биоповреждений.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	Биологическая индикация. Предмет. Задачи. Методы. Биоиндикаторы.			
2	Экологические основы биоиндикации.			
3	Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации.			
4	Биоиндикационные методы оценки качества воздушной среды.	Практическое занятие	4	1
5	Биоиндикация загрязнений почвы.	Практическое занятие	8	2
6	Биоиндикация загрязнений водной среды.	Практическое занятие	8	2
7	Биомониторинг состояния древесных насаждений	Практическое занятие	8	2
8	Основы теории биоповреждений.	Практическое занятие	4	1
Итого			32	8

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная форма	заочная форма
1	Биологическая индикация. Предмет. Задачи. Методы. Биоиндикаторы.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	2	6
2	Экологические основы биоиндикации.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	4	6
3	Регистрируемые показатели состояния биологических систем на разных уровнях биоиндикации.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	4	8
4	Биоиндикационные методы оценки качества воздушной среды.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10
5	Биоиндикация загрязнений почвы.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10
6	Биоиндикация загрязнений водной среды.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная форма	заочная форма
7	Биомониторинг состояния древесных насаждений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10
8	Основы теории биоповреждений	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю	6	10
9	Подготовка к промежуточной аттестации	Подготовка к зачету	13,75	13,60
10	Контрольная работа	Подготовка и написание контрольной работы	-	10
Итого:			53,75	93,6

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Евстифеева, Т. Биологический мониторинг: учебное пособие / Т. Евстифеева, Л. Фабарисова; Оренбургский государственный университет. – Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012. – 119 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259119 . – Текст: электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Евстифеева, Т. А. Экология. Основы биомониторинговых исследований: учебное пособие / Т. А. Евстифеева. — Оренбург: ОГУ, 2018. — 120 с. — ISBN 978-5-7410-2082-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159787 .	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Опекунова, М.Г. Биоиндикация загрязнений: учебное пособие: [16+] / М.Г. Опекунова; Санкт-Петербургский государственный университет. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Издательство Санкт-Петербургского Государственного Университета, 2016. – 307 с.: схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=458079 – ISBN 978-5-288-05674-1. – Текст: электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Лузянин, С.Л. Биоиндикация и биотестирование состояния окружающей среды: учебное пособие / С.Л. Лузянин, О.А. Неверова. — Кемерово: КемГУ, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-8353-2659-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/162581 . — Режим доступа: для авториз. пользователей	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Телепина, Ю.В. Защита растений: учебное пособие: в 2	2020	Полнотексто-

№	Автор, наименование	Год изда-да-ния	Примечание
	частях: [12+] / Ю.В. Телепина. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2020. – Ч. 1. – 169 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600111 . – Библиогр.: с. 110-112. – ISBN 978-5-4499-1598-6. – DOI 10.23681/600111. – Текст: электронный		вый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
6	Алексеенко, В.А. Геоботанические исследования для решения ряда экологических задач и поисков месторождений полезных ископаемых: учебное пособие / В.А. Алексеенко. – Москва: Логос, 2011. – 243 с. – (Новая университетская библиотека). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84978 . – ISBN 978-5-98704-473-5. – Текст: электронный.	2011	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
7	Прикладная экобиотехнология: учебное пособие: в 2 томах / А.Е. Кузнецов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников и др. – 4-е изд., (эл.). – Москва: Лаборатория знаний, 2020. – Том 2. – 492 с.: ил., табл., схем., граф. – (Учебник для высшей школы). – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93836 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00101-849-0. - ISBN 978-5-00101-851-3 (Т. 2). – Текст: электронный.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
8	Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие / Т.С. Вшивкова, Н.В. Иваненко, Л.В. Якименко, К.А. Дроздов. — Владивосток: ВГУЭС, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9736-0483-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161402 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>.
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>.

Профессиональные базы данных

1. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru/>.

2. База данных Российского центра защиты леса (<https://rcfh.ru/index.php>).
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>).
4. Российская Академия Наук (<http://www.ras.ru>).
5. Официальный сайт Федерального агентства лесного хозяйства Российской Федерации (<http://rosleshoz.gov.ru/>).

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
2. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).
3. «Лесной кодекс Российской Федерации» от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 30.04.2021).
4. Федеральный закон «Об охране атмосферного воздуха» от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 08.12.2020).
5. Методические указания по осуществлению государственного лесопатологического мониторинга. Приложение к приказу ФБУ «Рослесозащита» от 23 мая 2018 г. № 94-р.
6. Порядок проведения лесопатологических обследований. Утвержден приказом Минприроды РФ от 09.11.2020 г. № 910.
7. Правила санитарной безопасности в лесах. Постановление Правительства Российской Федерации от 09 декабря 2020 г. № 2047.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-3 Способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, контрольная работа
ПК-5 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности по оценке воздействия объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-5):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные студентом с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания студентом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - студент демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-5):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания контрольной работы (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-3, ПК-5):

отлично: контрольная работа по теме выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: контрольная работа по теме выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

удовлетворительно: контрольная работа по теме выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада и оформлению контрольной работы есть замечания, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: обучающийся не подготовил контрольную работу по теме или подготовил контрольная работа, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Понятие биоиндикации и биотестирования. Сферы применения биоиндикации.
2. Преимущества и недостатки биоиндикации.
3. Уровни биоиндикации.
4. Тест-объекты и биоиндикаторы. Требования к биоиндикаторам.
5. Стандарты сравнения при биоиндикации. Средства и методы биоиндикации.
6. Понятие о стрессе и стрессорах.
7. Токсичность среды и ее характеристики.
8. Диапазон физиологической толерантности организмов. Экологические диапазоны присутствия. Тест-функции.
9. Морфологические, биоритмические и поведенческие реакции.
10. Популяционно-динамические изменения.

11. Изменения в природных сообществах.
12. Функциональные показатели нарушения равновесия экосистем.
13. Причины и виды загрязнения воздуха.
14. Методы биомониторинга атмосферы.
15. Биоиндикация с помощью высших растений.
16. Лихеноиндикация.
17. Причины и виды загрязнения почвы.
18. Индикация физико-химических параметров почв.
19. Загрязнение газами.
20. Загрязнение пылью и золой.
21. Загрязнение солями металлов.
22. Загрязнения агрохимикатами.
23. Загрязнение органическими и радиоактивными веществами.
24. Параметры водной среды. Биотестирование качества вод.
25. Биоиндикационные методы. Альгоиндикация. Животные-биоиндикаторы качества вод.
26. Интегральная оценка качества природных вод.
27. Цели, задачи и объекты государственного лесопатологического мониторинга;
28. Способы осуществления биомониторинга древесных насаждений.
29. Параметры биомониторинга, характеризующие показатели объектов.
30. Классы биологической устойчивости участков (насаждений).
31. Категории санитарного состояния деревьев. Средневзвешенная категория.
32. Текущий отпад и размер усыхания как показатели состояния насаждений.
33. Предмет и понятие биоповреждений. Причины возникновения и двойственная природа биоповреждений.
34. Эколого-технологическая концепция. Экологические аналоги биоповреждений и их использование в поисках средств защиты.
35. Основные закономерности в возникновении биоповреждений. Принцип мозаичности. Эколого-географические и популяционно-биоценологические факторы в возникновении и развитии биоповреждающего процесса.
36. Бактерии – агенты биоповреждений.
37. Грибы - агенты биоповреждений.
38. Основные типы инфекционных и неинфекционных болезней и повреждений растений.
39. Насекомые-вредители изделий и материалов.
40. Птицы и млекопитающие – источники биоповреждений.
41. Основные типы повреждений растений вредителями.
42. Способы защиты от биоповреждений.

Практические задания (текущий контроль)

Примеры заданий

Задание 1

Определить категории состояния деревьев на участке, подвергающемся загрязнению и иному негативному воздействию. Заполнить форму:

Ведомость перечета деревьев _____ (указать породу)

Ступени толщины (диаметр ствола на высоте 1,3 м), см	Количество деревьев по категориям состояния, шт.									Всего деревьев по ступеням толщины	
	1	2	3	4	5а	5б	5в	5г	5е	шт.	%
8											
и далее; шаг - 4 см											
Итого: шт. /%											

Задание 2

Используя результаты, полученные в ходе выполнения задания 1 вычислить средневзвешенную величину состояния насаждения по формуле:

$$K_{нас} = (N_1 \times K_{ср1} + N_2 \times K_{ср2} + N_i \times K_{срi}) / 10, \text{ где}$$

$K_{нас}$ - средневзвешенная величина состояния насаждения, N_i - доля породы в составе древостоя, $K_{срi}$ - средневзвешенная категория состояния каждой породы.

Примеры заданий

Результаты обследования участка

Древесное растение	Средний диаметр, см	Количество деревьев, шт., по категориям состояния										Всего, шт.
		1	2	3	4	5а	5б	5в	5г	5д	5е	
Сосна	32	-	1	7	4	-	-	-	4	-	-	16
Ель	20	2	6	6	5	-	1	1	4	-	-	25
Дуб	23	-	4	2	-	-	-	-	-	-	-	5
Лиственница	44	-	1	-	3	-	-	-	-	-	-	4
Итого		2	12	15	12	-	1	1	8	-	-	50

Задание 3. Оценка загрязнения атмосферного воздуха по результатам биотестирования талой снеговой воды.

В основу метода биотестирования положено сравнение суточного прироста клеток зеленой одноклеточной водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer контрольном и опытном вариантах [1]. Изменение численности клеток определяется посредством измерения оптической плотности суспензии водоросли при длине волны 670 нм.

По данной методике расчет показателя токсичности КТ проводится по формуле

$$КТ = (A_k - A_t) / A_k,$$

где A_k и A_t – величины оптической плотности контрольного и тестируемого образца, соответственно, после 24 часов биотестирования.

Критерием токсичности тестируемого образца является снижение на 20% и более (подавление роста) или увеличение на 30% и более (стимуляция роста величины оптической плотности культуры водоросли, выращиваемой в течении 24 часов на тестируемой воде по сравнению с ее ростом на контрольной среде, приготовленной на дистиллированной воде.

Биотестирование проводят на фитотестере в течение 24 часов при температуре 34-36°C, интенсивности света 80 Вт/м² и скорости вращения кассеты с тестируемыми образцами 30 об./мин.

Степень токсичности образца талой снеговой воды устанавливается на основе токсикологических характеристик через величину биологически безопасного разбавления, согласно таблице.

Для этого из результатов биотестирования разведений пробы воды, кратных трем, выбирают то разбавление, для которого рассчитанный коэффициент токсичности превысил значение 0,2 (подавление роста) или 0,3 (стимуляция роста).

Таблица – Токсикологические характеристики качества испытуемой воды

Величина разбавления тестируемой воды, при которой превышен коэффициент токсичности	Степень токсичности
1 (без разбавления)	Слаботоксичная
3	среднетоксичная
9	токсичная
27	сильнотоксичная
81	гипертотоксичная

Для выполнения работы отобрать 3 образца снежного покрова и контроль:

№ 1 – площадка возле УЛК-2

№ 2 – газон у проезжей части;

№ 3 – площадка возле ж/д остановки «Лесотехническая»

№ 4 – контроль (дистиллированная вода).

Образцы снега растопить и профильтровать талую снеговую воду.

После выполнения процедуры биотестирования и проведенных расчетов сделать вывод о степени загрязнения талой снеговой воды.

Используемая нормативно-техническая литература:

1. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer). – М.: МПР России, 2004. 25с.

Задание 4. Определение фитотоксичности почв методом биотестирования с использованием в качестве тест-культуры зеленой одноклеточной водоросли *Chlorella vulgaris* Beijer

По предоставленному массиву экспериментальных данных определить степень фитотоксичности почв УСЛК УГЛТУ.

Алгоритм выполнения задания:

1. Изучить методику определения фитотоксичности почв [1].

2. Изучить методики отбора проб почвы, ее предварительной подготовки к анализу и получения водных почвенных вытяжек [2, 3].

3. Рассчитать коэффициенты токсичности и определить степень фитотоксичности почв УСЛК УГЛТУ,

4. Провести анализ полученных данных и сделать выводы.

Используемая литература:

1. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.10-04. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почвы, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (*Chlorella vulgaris* Beijer). – М.: МПР России, 2004. 25с.

2. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во Московского университета, 1970. – 491 с.

3. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.9-02. Токсикологические методы контроля. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водоросли. – М.: МПР России, 2002. 23 с.

Задание 5. Фитоиндикация качества окружающей среды по показателям флуктуирующей асимметрии

Метод оценки флуктуирующей асимметрии основан на выявлении нарушений симметрии развития листовой пластинки древесных и травянистых растений под действием антропогенных факторов.

Для листовых пластинок методика основана на сравнении линейных размеров (длины) морфометрических показателей листовой пластинки справа и слева от оси листовой пластинки (рис.). Для этого лист складывают пополам, потом разгибают, и образовавшаяся складка принимается за осевую линию, справа и слева от которой проводят измерения. При этом необходимо помнить, что интерес представляют не сами показатели, а разница между этими показателями для правой и левой половинок листовой пластинки.

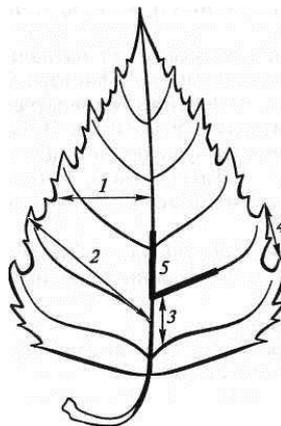


Рисунок – Морфометрические показатели для оценки флуктуирующей асимметрии:

- 1 – ширина половинки листа;
- 2 – длина второй жилки от основания листа;
- 3 – расстояние между основаниями первой и второй жилок;
- 4 – расстояние между концами этих жилок;
- 5 – угол между главной и второй от основания жилками.

Измерения проводятся курвиметром или линейкой с точностью до 1 мм.

Величину флуктуирующей асимметрии оценивают с помощью интегрального показателя – величины среднего относительного различия по признакам (среднее арифметическое отношение разности к сумме промеров листа справа и слева, отнесенное к числу признаков).

Коэффициент флуктуирующей асимметрии определяют по формуле, предложенной В.М. Захаровым:

1. Сначала рассчитывают величины различий значений признаков между левой (l) и правой (r) сторонами листовой пластинки (1):

$$d = \frac{2 \times (d_l - d_r)}{d_l + d_r} \quad (1)$$

2. На втором этапе рассчитывают средние различия признаков между сторонами (n – число обследованных листовых пластинок) (2):

$$d_m = \frac{\sum d}{n} \quad (2)$$

3. На третьем этапе рассчитывают коэффициент флуктуирующей асимметрии (3):

$$\sigma_d^2 = \frac{\sum (d - d_m)^2}{n - 1} \quad (3)$$

По величине коэффициента асимметрии можно делать оценку наличия и воздействия негативных факторов окружающей среды. Величина коэффициента повышается при наличии факторов, либо остается стабильной в случае отсутствия фактора или выработки к нему адаптаций.

В зависимости от величины коэффициента асимметрии дают оценку качества окружающей среды в баллах (таблица).

Таблица – Оценка качества среды обитания живых организмов по показателям флуктуирующей асимметрии березы повислой

Виды	Балл				
	1 чисто	2 относительно чисто	3 загрязнено	4 грязно	5 очень грязно
Береза повислая	<0,055	0,056 – 0,060	0,061 – 0,065	0,065 – 0,070	>0,070

Задание: По массиву предоставленных данных с использованием уравнений 1-3 и таблицы провести экологическую оценку состояния (территории обитания) березы повислой.

Примерный перечень заданий и вопросов контрольной работы (текущий контроль)

Часть 1. Типы болезней растений, анатомические изменения в больном растении.

По представленным коллекционным образцам определить типы болезней и анатомические изменения в больных растениях.

Примеры заданий

Антракноз. Ведьмины метлы. Вилт (увядание). Гнили. Коррозионный и деструктивный типы гнили. «Мраморная гниль». Деформации (плодов, цветков, побегов, листьев). Мозаики. Мумификация. Мучнистая роса. Некрозы (ветвей, коры, листьев). Ожог. Парша. Плесень. Пятнистости. Рак: опухоли, язвы, смолоточащие раны. Ржавчина. Хлороз. Чернь. Шютте. Гипертрофия. Гиперплазия. Гипоплазия. Метаплазия. Дегенерация.

Часть 2. Насекомые-вредители, типы повреждений насекомыми.

Представлены коллекционные образцы: насекомые в различных фазах развития, поврежденные растения. Студент: 1) определяет вид насекомого, 2) выявляет все фазы его развития, 3) находит среди представленных образцов повреждения данным видом.

Примеры заданий

Насекомые – стволовые вредители: вершинный короед, большой сосновый короед, малый сосновый короед, короед-гравер, березовый заболонник, стенограф, типограф, древесинник хвойный, сем. усачи, сем. златки, сем. сверлильщики, рогахвосты, сем. древо-точцы и др.

Насекомые - хвоелистогрызущие вредители: большой березовый пилильщик, звездчатый или красноголовый ткачи-пилильщики, златогузка, ивовая волнянка, кольчатый коконопряд, краснохвост, лунка серебристая, непарный шелкопряд, обыкновенный сосновый пилильщик, рыжий сосновый пилильщик, сибирский или сосновый коконопряды, сосновая пяденица, сосновая совка, шелкопряд-монашенка и др.

Насекомые - технические вредители.

1. Понятие биоиндикации как метода оценки состояния окружающей среды и его преимущества.
2. Понятие биоиндикатора и его основные характеристики.
3. Общие принципы использования биоиндикаторов
4. Основные подходы к выбору биоиндикатора. Характеристика биоиндикаторов.
5. Объекты биоиндикации.
6. Различные уровни организации живой материи, применяемые в биоиндикационных исследованиях. Их краткая характеристика.
7. Биоиндикационные показатели организменного уровня.
8. Популяционный и видовой уровень биоиндикации.
9. Биоценотический и экосистемный уровень биоиндикации.
10. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов.
11. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов.
12. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов
13. Биоиндикация состояния почв.
14. Биоиндикация состояния водной среды.
15. Биоиндикация в экологическом мониторинге.
16. Биотестирование как метод оценки токсичности веществ и природных сред.
17. Задачи и приемы биотестирования качества среды.
18. Основные подходы к выбору тест-организма.
19. Основные приемы и подходы биотестирования.
20. Средства и методы биоиндикации.
21. Использование биоиндикации при оценке мелиоративного состояния земель.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся знает основы биоиндикации, способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; принимать участие в научно-исследовательской деятельности по оценке воздействия объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на хорошем уровне знает основы биоиндикации, способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; принимать участие в научно-исследовательской деятельности по оценке воздействия объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся на пороговом уровне знает основы биоиндикации, под руководством способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; принимать участие в научно-исследовательской деятельности по оценке воздействия объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не знает основы биоиндикации, не способен проводить оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий; принимать участие в научно-исследовательской деятельности по оценке воздействия объектов природообустройства и водопользования на компоненты природной среды.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой техно-

логии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

В процессе изучения дисциплины основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение контрольной работы;
- подготовка к зачету.

Самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины и написание конспекта лекций направлено на выработку умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта. Конспект представляет письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание лекции по определенному плану, предложенному преподавателем или разработанному самостоятельно.

Подготовка контрольной работы по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана или структуры контрольной работы, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Контрольная работа должна содержать примеры ситуаций и способы их решения на заданную тему.

Подготовка к зачету осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения: при проведении занятий используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.

В случае дистанционного изучения дисциплины и самостоятельной работы используется ЭИОС (MOODLE).

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных занятий	Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель
Помещение для практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации (2-413 Лаборатория экологии; 2-314 Лаборатория лесной фитопатологии).	Переносное мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук. Микроскоп бинокулярный МБС-1; микроскоп бинокулярный МБС-10. Гербарная коллекция Тематические стенды. Комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях Микроскоп биологический «Биолам», серии С-1; микроскоп «Микромед» МС-1 вар.2; лупы с подсветкой; термошкаф сушильный лабораторный ШС-10-02 СПУ. Тематические стенды. Коллекции растений, пораженных различными типами и видами болезнями (неинфекционными, грибными, вирусными, бактериальными). Коллекции плодовых тел и других грибных образований. Влажные и сухие постоянные препараты. Витрины и стенды (деревообразующие грибы, болезни растений, цветковые растения-паразиты и др.). Плакаты, фотоальбомы, иллюстративный материал.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.
---	---