

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра биогеоценологии и охраны природы

**Авторы-составители: Тюмина Елена Александровна
Санников Павел Юрьевич
Бузмаков Сергей Алексеевич**

Рабочая программа дисциплины

BIOLOGICAL RESEARCH METHODS IN ENVIRONMENTAL ENGINEERING

Код УМК 95376

Утверждено
Протокол №10
от «10» июня 2020 г.

Пермь, 2020

1. Наименование дисциплины

Biological research methods in environmental engineering

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление: **05.03.06** Экология и природопользование
направленность Экологическая инженерия и новая энергетика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Biological research methods in environmental engineering** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.06 Экология и природопользование (направленность : Экологическая инженерия и новая энергетика)

УК.4 Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах

Индикаторы

УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах

ОПК.7 иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды

ПК.4 владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду

ПК.8 готовность участвовать в планировании и проведении мероприятий по управлению и оптимизации природопользованием, организации полевых и лабораторных работ, составлении сметной и отчетной документации по управлению природопользованием

4. Объем и содержание дисциплины

Направления подготовки	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая инженерия и новая энергетика)
форма обучения	очная
№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины	10
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	14
Проведение практических занятий, семинаров	28
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (1)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (10 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Biological research methods in environmental engineering

As part of the development of the discipline "Biological research methods in environmental engineering", modern biological methods of studying the environment are analyzed; modern terms of biological monitoring of the environment and interrelated central concepts are explained; ideas about effective technologies for bioremediation of technogenically polluted ecosystems are formed; methods for studying and preserving biological diversity are studied.

The program of the discipline provides for the following types of control measures: entrance control in the form of an oral survey, current control in the form of a written control work, protection of practical works.

The program in the discipline "Biological research methods in environmental engineering" is intended for the preparation of bachelors in the specialty 05.03.06 Ecology and Nature management, specialization Environmental engineering and new energy.

Certification for the assimilation of the content of the discipline is carried out in the form of a test. The program of the discipline includes lectures (14 hours), practical classes (28 hours) and independent work of the student (66 hours).

Introductory lesson

Input survey. Course structure and lesson schedule, basic concepts: anthropogenic impact, biomonitoring, environmental regulation, bioindicator species, test object, test reaction, toxicant, xenobiotic, emergent pollutant, synergism, antagonism, additivity, biodestruction, biotransformation, microbial fuel cells. The range of existing approaches to determining the quality of the environment: physical and chemical (instrumental), organoleptic, bioindication - their advantages and disadvantages.

1. Biological methods of environmental control. Bioindication and biotesting

Insufficient physical and chemical methods for environmental assessment. The concept of bioindication in a broad and narrow sense. History of bioindication. Bioindicators. Features of plants, animals, and microorganisms as indicators. Bioindication patterns at different levels of wildlife organization. Ecological bases of bioindication. Types and types of bioindication. Bioindication methods: active and passive monitoring. Biotesting and the tasks solved with its help.

2. Methods of studying biological diversity

The concept of biological diversity. International Program "Biological Diversity". Implementation of the Convention on Biological Diversity. Levels of biological diversity. Human-made biodiversity. Measurement and assessment of biological diversity. Parameters of biological diversity (alpha-diversity). Indexes of species richness. Indexes based on the relative abundance of species. Beta diversity analysis: comparison, similarity, and matching of communities. Gamma-diversity of terrestrial ecosystems. Application of diversity indicators. Methods for collecting and analyzing geobotanical and demographic data. Indicators of biological diversity. The use of biochemical, morphological, population and ecosystem methods in the monitoring of biological diversity. Conservation of biodiversity at the species and population level. Legal and economic aspects of the conservation of biological diversity.

3. Biological methods of polluted ecosystems remediation

The concept of bioremediation. Types and forms of bioremediation. Fundamentals of bioremediation. Accumulation of pollutants. Biomagnification. Biodegradation. Incomplete degradation. Bioremediation of various media: water, soil, air. Organisms used in bioremediation. Phytoremediation. Bioplato: infiltration and surface. Microbiological transformation. Biotransformation and bioavailability. Reactions of oxidation, reduction, degradation, conjugation. Dehalogenation. Microorganisms-destroyers. Dynamics of growth of microorganisms-destroyers and biological decomposition of xenobiotics. Biotransformation of xenobiotics. Microbiological transformation of organic xenobiotics. Decomposition of oil and petroleum products.

Biodegradation of surfactants. Decomposition of PAHs. Biotransformation of halogen-containing organic compounds. Decomposition of pesticides. Decomposition of nitriles and cyanides. Biodegradation of toxic and explosive substances. Biotransformation of xenobiotics by algae and plants. Biodegradation of natural polymers: basic natural polymers. Decomposition of cellulose. Biodegradation of lignin. Biodegradation of xenobiotics by lignolytic microorganisms. The use of biocatalysts as a way to build waste-free technologies. Advantages of biocatalysts over the traditionally used catalysts of the chemical industry. Isolated enzymes and whole-cell biocatalysts. Biofilms as catalytic agents. Methods of designing industrial strains of microorganisms. Natural microflora as a source of strains of microorganisms that are promising for industrial use and the creation of industrial producers on their basis

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Biodiversity, sustainability, and human communities: protecting beyond the protected/ed.: T. O'Riordan, S. Stoll-Kleemann.-Cambridge:Cambridge University Press,2002, ISBN 0521813654.-317.-Includes bibliographical references
2. Young J. KimUlrich Platt, Man Bock Gu, Hitoshi Iwahashi. Atmospheric and Biological Environmental Monitoring. Springer Netherlands 2009. Online ISBN 978-1-4020-9674-7. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-9674-7> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-9674-7>
3. Khalid Rehman Hakeem. "Bioremediation and Biotechnology" Springer Nature Switzerland AG, 2020. ISBN 978-3-030-35691-0 Текст электронный: [сайт]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-030-35691-0>

Дополнительная:

1. Moore J. W. Inorganic contaminants of surface water: research and monitoring priorities/J. W. Moore.-New York:Springer,1991, ISBN 0387972811.-334.-Includes bibliographical references and index
2. Young J. KimUlrich Platt. Advanced Environmental Monitoring. Springer Science+Business Media B.V. 2008. Online ISBN 978-1-4020-6364-0. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-6364-0> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-6364-0>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

<https://www.un.org/ru> official UN portal

elibrary.ru Information and analytical portal in the field of science, technology, medicine and education, containing abstracts and full texts of scientific articles

<https://www.sciencedirect.com/> Sciencedirect

<https://www.springer.com/gp> Springer

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

Образовательный процесс по дисциплине **Biological research methods in environmental engineering** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

presentation materials (slides on the topics of lectures and practical classes); on-line access to the Electronic Library System (EBS) access to the electronic information and educational environment of the university.

List of required licensed and / or freely distributed software:

- 1) office suite of applications (word processor, program for preparing electronic presentations);
- 2) video demonstration program (player);
- 3) an application that allows you to view and play the media content of PDF files;
- 4) programs for viewing and editing digital images;
- 5) programs for viewing and editing DjVu files.

The discipline does not provide for the use of specialized software.

При освоении материала и выполнении заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (student.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

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

To conduct practical classes, you need a classroom equipped with specialized furniture, demonstration equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk or marker board.

For independent work, the premises of the Scientific Library of the PSNIU are necessary. The premises of the PGNIU Scientific Library provide access to local and global networks.

For carrying out the activities of the current control and intermediate certification, group and individual consultations, it is necessary to have a classroom equipped with specialized furniture, demonstration equipment (projector, screen, computer / laptop) with appropriate software, chalk or marker board.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Biological research methods in environmental engineering**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.7

иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.7 иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p>	<p>Know about biological monitoring of the environment, as well as about the features, patterns and types of bioindication and biotesting; knows the principles and features of the study and conservation of biological diversity; knows about bioremediation technologies of technogenically polluted ecosystems, as well as about microbial and fungal biocatalysts for the neutralization of ecotoxic xenobiotics Have a strong environmental outlook Be able to apply the acquired knowledge to solve specific problems of nature management</p>	<p align="center">Неудовлетворител Does not have basic knowledge about biological monitoring of the environment, as well as about the features, patterns and types of bioindication and biotesting; does not know the principles of studying and preserving biological diversity; does not have an idea about bioremediation technologies of technogenically polluted ecosystems, as well as about microbial and fungal biocatalysts for neutralizing ecotoxic xenobiotics</p> <p align="center">Удовлетворительн Has a superficial, unstructured knowledge of biological monitoring of the environment, as well as about the features, patterns and types of bioindication and biotesting; knows the individual principles of studying and preserving biological diversity; has a partial understanding of bioremediation technologies of technogenically polluted ecosystems, as well as microbial and fungal biocatalysts for neutralizing ecotoxic xenobiotics</p> <p align="center">Хорошо Has a superficial, unstructured knowledge of biological monitoring of the environment, as well as about the features, patterns and types of bioindication and biotesting; knows the individual principles of studying and preserving biological diversity; has a partial understanding of bioremediation technologies of technogenically polluted ecosystems, as well as microbial and fungal biocatalysts for neutralizing ecotoxic xenobiotics</p> <p align="center">Отлично</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Has a structured, systematic knowledge of biological monitoring of the environment, as well as the features, patterns and types of bioindication and biotesting; knows the principles and features of the study and conservation of biological diversity; has a deep understanding of bioremediation technologies of technogenically polluted ecosystems, as well as microbial and fungal biocatalysts for the neutralization of ecotoxic xenobiotics</p>

ПК.4

владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.4 владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p>	<p>Possess methods of biological monitoring, as well as the study and conservation of biological diversity Know the basic concepts of biotesting and bioindication of the environment, as well as bioremediation technologies for cleaning contaminated areas Be able to apply the knowledge gained to reduce the xenobiotic load on ecosystems</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>does not know the methods of biological monitoring of the environment, as well as the study and conservation of biological diversity, does not understand bioremediation technologies and ways to reduce the xenobiotic load on ecosystems</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>has a partial knowledge of methods of biological monitoring of the environment, as well as the study and conservation of biological diversity, has a superficial understanding of bioremediation technologies and ways to reduce the xenobiotic load on ecosystems</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>knows most of the studied methods of biological monitoring of the environment, as well as the study and conservation of biological diversity, has a structured understanding of bioremediation technologies and ways to reduce the xenobiotic load on ecosystems</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>has full knowledge of methods of biological monitoring of the environment, as well as the study and conservation of biological diversity, understands bioremediation technologies and ways to reduce the xenobiotic load on ecosystems</p>

ПК.8

готовность участвовать в планировании и проведении мероприятий по управлению и оптимизации природопользованием, организации полевых и лабораторных работ, составлении сметной и отчетной документации по управлению природопользованием

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ПК.8 готовность участвовать в планировании и проведении мероприятий по управлению и оптимизации природопользованием, организации полевых и лабораторных работ, составлении сметной и отчетной документации по управлению природопользованием</p>	<p>Possess methods and techniques of bioindication and biotesting, as well as methods of bioremediation of polluted ecosystems Be able to interpret the results obtained for subsequent monitoring studies Know about technologies for assessing and analyzing biodiversity at various levels of the biosphere organization for practical application in solving problems of ecomonitoring and nature management</p>	<p>Неудовлетворител Does not know the methods and techniques of bioindication and biotesting, is not able to interpret the results obtained for subsequent monitoring studies; does not know how to analyze and evaluate biodiversity at various levels of the biosphere organization for practical application in solving problems of ecomonitoring and nature management</p> <p>Удовлетворительн Partially knows the methods and techniques of bioindication and biotesting, interprets the results obtained without further practical application in ecomonitoring; is able to analyze or evaluate biodiversity at certain levels of the biosphere organization</p> <p>Хорошо Knows the methods and techniques of bioindication and biotesting, interprets the results obtained for subsequent monitoring studies; he is able to analyze and evaluate biodiversity at certain levels of the biosphere organization for practical application in solving some problems of ecomonitoring and nature management</p> <p>Отлично Knows the methods and techniques of bioindication and biotesting, interprets the results obtained for subsequent monitoring studies; he is able to analyze and evaluate biodiversity at all levels of the biosphere organization for practical application in solving a wide range of problems of ecomonitoring and nature management</p>

УК.4

Способен осуществлять деловую коммуникацию на русском и иностранном языках в устной и письменной формах

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах	Know about communication methods and effective communication techniques Be able to present the results of independent work on the topic in the form of an oral report at seminars Master the basic techniques and methods of presenting results at public events	Неудовлетворител Does not make an oral report at seminars, does not participate in the discussion of other reports Удовлетворительн Makes an oral report at seminars, does not answer questions about the report, does not participate in the discussion of other reports Хорошо Makes an oral presentation at seminars, is well-versed in the topic, does not answer all the questions raised, participates in the discussion of other reports Отлично Makes an oral presentation at seminars, is well-versed in the topic, answers all the questions raised, and actively participates in the discussion of other reports

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Зачет

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 43 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 43 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Introductory lesson Входное тестирование	Know the basic terms and concepts on the following topics: fundamentals of ecology; fundamentals of nature management; urban ecology, environmental monitoring
ПК.4 владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду ОПК.7 иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды	1. Biological methods of environmental control. Bioindication and biotesting Письменное контрольное мероприятие	Biological monitoring. The concept of bioindication. Bioindicators. Features of plants, animals, and microorganisms as indicators. Bioindication patterns at different levels of wildlife organization. Types and types of bioindication. Bioindication methods: active and passive monitoring. Biotesting and the tasks solved with its help.

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4 владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>УК.4.3 Представляет результаты деятельности на публичных мероприятиях в устной и письменной формах</p> <p>ОПК.7 иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>ПК.8 готовность участвовать в планировании и проведении мероприятий по управлению и оптимизации природопользованием, организации полевых и лабораторных работ, составлении сметной и отчетной документации по управлению природопользованием</p>	<p>2. Methods of studying biological diversity</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p>	<p>Has a basic knowledge of the methodology of studying and preserving biological diversity. He is able to analyze and evaluate biodiversity at various levels of the biosphere organization for practical application in solving problems of ecomonitoring and nature management.</p>

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p>ПК.4 владеть методами экологического мониторинга, нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, оценки воздействия на окружающую среду</p> <p>ОПК.7 иметь базовые знания о теоретических основах общей экологии, экологии человека, социальной экологии, охраны окружающей и природной среды, природопользования, экономики природопользования, экологического менеджмента и аудита, правовых основах природопользования и охраны окружающей среды</p> <p>ПК.8 готовность участвовать в планировании и проведении мероприятий по управлению и оптимизации природопользованием, организации полевых и лабораторных работ, составлении сметной и отчетной документации по управлению природопользованием</p>	<p>3. Biological methods of polluted ecosystems remediation</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p>	<p>Modern biological methods for studying the environment; biological monitoring of the environment; effective technologies for bioremediation of technogenically polluted ecosystems; methods for studying and preserving biological diversity.</p>

Спецификация мероприятий текущего контроля

Introductory lesson

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **1 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **0**

Проходной балл: **0**

Показатели оценивания	Баллы
The student knows the basic concepts on all the topics discussed, confidently operates with special terminology, actively participates in the oral survey	10
The student knows the basic concepts on some of the topics discussed, operates with special terminology, and actively participates in an oral survey	7
The student partially knows the basic concepts of some of the topics discussed, does not use	

special terminology, passively participates in an oral survey	5
The student does not know the basic concepts of the topics discussed, does not use special terminology, does not participate in an oral survey	4

1. Biological methods of environmental control. Bioindication and biotesting

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
The solution of the proposed text on the topic under study. Correct answers to 80-100 % are given	30
The solution of the proposed text on the topic under study. Correct answers to 65-79 % are given	20
The solution of the proposed text on the topic under study. Correct answers to 50-64 % are given	13
The solution of the proposed text on the topic under study. Correct answers are given less than 50%	12

2. Methods of studying biological diversity

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **30**

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
The results indicate that the student consciously possesses knowledge on the topic and is able to use external sources of information. A complete and meaningful understanding of a specific problem in the field of studying and preserving biological diversity is given, an analysis of the problem in essence and ways to solve it is carried out. The presentation meets all the quality requirements, the answers to the questions are extended, the student is fluent in terminology and concepts.	30
The results indicate that the student consciously possesses knowledge on the topic. A complete, but containing some gaps, understanding of the specific problem of studying and preserving biological diversity is given, an analysis of the problem in essence and ways to solve it is carried out. The presentation meets the basic quality requirements, the answers to the questions are incomplete, the student knows the basic terms and concepts.	20
The results indicate that the student has an incomplete system of basic knowledge on the topic. A general idea of the problem of studying and preserving biological diversity is given, a formal analysis of the problem and ways to solve it is carried out. The presentation meets only the basic quality requirements, the answers to the questions are inaccurate, the student has a poor command of scientific terminology.	13
The results indicate the assimilation of only some elementary knowledge on the topic of the studied section. There is no understanding of the problem of studying and preserving biological diversity, there is no analysis of the problem, and there are no ways to solve the problem. The presentation does not meet the generally accepted quality requirements, the answers to the	12

questions are unsatisfactory, the student does not know the scientific terminology.

3. Biological methods of polluted ecosystems remediation

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **3 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы аудиторной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **17**

Показатели оценивания	Баллы
The student has deep knowledge in the field of biological monitoring, study and conservation of biological diversity and bioremediation technologies. Fully answers all the main and additional questions, has a systematic thinking and integrates the knowledge, skills, and skills acquired in the course of mastering the discipline to solve a wide range of problems in the field of environmental management.	40
The student is well versed in the field of biological monitoring, the study and conservation of biological diversity and bioremediation technologies, but there are some gaps in the assimilation of the material. Answers all the main and some additional questions, has a systematic thinking and integrates the knowledge, skills, and skills acquired during the development of the discipline to solve individual problems in the field of environmental management.	30
The student has a superficial knowledge in the field of biological monitoring, the study and conservation of biological diversity and bioremediation technologies. Gives unversed, unstructured answers to the main questions, finds it difficult to answer additional questions, does not have a systematic thinking and does not integrate the knowledge, skills, and skills acquired in the course of mastering the discipline to solve problems in the field of environmental management.	17
The student has a superficial knowledge in the field of biological monitoring, the study and conservation of biological diversity and bioremediation technologies. Does not answer all the basic questions, is not able to answer additional questions, does not have a systematic thinking and does not integrate the knowledge, skills, and skills acquired during the development of the discipline to solve problems in the field of environmental management.	16