

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

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

**Кафедра биогеоценологии и охраны природы**

**Авторы-составители: Бузмаков Сергей Алексеевич  
Санников Павел Юрьевич**

**Рабочая программа дисциплины  
ECOLOGICAL MONITORING  
Код УМК 95069**

Утверждено  
Протокол №8  
от «17» мая 2021 г.

Пермь, 2021

## **1. Наименование дисциплины**

Ecological monitoring

## **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 **Ecological monitoring** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

**ОПК.4** Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности

#### **Индикаторы**

**ОПК.4.1** Анализирует и интерпретирует с применением базовых методов данные натуральных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования

**ОПК.4.2** Использует данные экологических исследований для решения профессиональных задач

**ПК.7** Способен оценивать состояние окружающей среды для различных целей (экологический мониторинг, оценка состояния отдельных компонентов природной среды, проведение инженерно-экологических изысканий, ОВОС) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

#### **Индикаторы**

**ПК.7.1** Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС

**ПК.7.3** Разрабатывает практические рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды

**ПК.9** Способен проектировать и создавать особо охраняемые природные территории, экологическое обустройство, экологические тропы, экологические сети и каркасы

#### **Индикаторы**

**ПК.9.1** Разрабатывает проекты по созданию особо охраняемых природных территорий

**ПК.9.2** Разрабатывает проекты по экологическому обустройству, созданию экологических троп, экологических сетей и каркасов

#### 4. Объем и содержание дисциплины

<b>Направления подготовки</b>	05.03.06 Экология и природопользование (направленность: Экологическая инженерия и новая энергетика)
<b>форма обучения</b>	очная
<b>№№ триместров, выделенных для изучения дисциплины</b>	11
<b>Объем дисциплины (з.е.)</b>	3
<b>Объем дисциплины (ак.час.)</b>	108
<b>Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:</b>	42
<b>Проведение лекционных занятий</b>	14
<b>Проведение практических занятий, семинаров</b>	28
<b>Самостоятельная работа (ак.час.)</b>	66
<b>Формы текущего контроля</b>	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1)
<b>Формы промежуточной аттестации</b>	Экзамен (11 триместр)

## **5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины**

### **Ecological monitoring**

The problem of preventing the negative consequences of anthropogenic changes in the natural environment, as well as on humans, is of theoretical and practical importance for nature management. In this regard, students receiving a natural science education should have knowledge of this problem.

The course actively uses the knowledge gained by students in the course of mastering both environmental and general geographical disciplines: geography, cartography, geomorphology, hydrology, integrating environmental and geographical knowledge.

The course in its combination with lectures and practical classes is designed in such a way that all the conceptual theoretical laws and fundamentals of environmental monitoring are read in the lecture part, and methods and methods of making environmental observations, assessments, forecasts are considered in practical classes for the most effective consolidation of knowledge and skills.

### **Environmental monitoring: concept, purpose, goals, classification.**

1. Scientific foundations of environmental monitoring. General characteristics of the state of the natural environment and ecological systems. Monitoring. The concept of environmental monitoring. Environmental and geographical monitoring.

2. The purpose and main objectives of environmental monitoring. Structure and functions of monitoring. The relationship between monitoring and environmental management. The place of monitoring in the system of environmental regulation.

### **Environmental observations, environmental assessment, environmental prediction**

Environmental observations. A system for observing the state of the natural environment as part of environmental monitoring. The importance of the system for tracking anthropogenic changes in the human environment. Background monitoring. Characteristics of anthropogenic factors affecting the state of the natural environment.

Environmental assessment. Assessment of anthropogenic changes in the environment as a function of environmental monitoring. Purpose and objectives of the anthropogenic impact assessment. Damage to the natural environment and its varieties. Criteria for assessing the state of the human environment.

Environmental forecast. The value of the forecast in the monitoring system. Environmental and geographical forecasts. Forecast of the state of the ecosystem. Ecological models, their classification and characteristics.

### **Global, regional, and local monitoring**

Global monitoring. The scale of anthropogenic impact on the biosphere. The purpose and objectives of the GSMOS. Characteristics of cross-border transport of pollutants, the importance of GMOS for national environmental security.

National monitoring. Goal and objectives. Formation of state environmental monitoring. OGSNK. EGSEM. Federal level. Pool level. USSEM tasks. Thematic subsystems of the EGSEM. Territorial subsystems of the EGSEM.

Regional monitoring. Goal and objectives. The current level of development of regional monitoring. ETSEM. Sources of pollutants entering the natural environment. Impact monitoring. Program, tasks, natural and man-made environments. Requirements for stationary and mobile observation posts. Storage and use of environmental information.

Ecological and geographical assessment of the natural environment. Assessment of the state of the ecosystem, components of the natural environment. Ideas about the norm of the state of a natural object. Selection of variables that characterize the state of the ecosystem.

Local monitoring. Goals and objectives of local monitoring. Structure and organization. Sources of pollution (departmental monitoring) and zones of influence of anthropogenic sources (impact monitoring). Monitoring programs for environmental management entities. The structure of the emission inventory. Requirements for

environmental pollution models

### **Component monitoring**

11. Fundamentals of atmospheric monitoring. Goal and objectives. Geophysical and atmo-chemical observations. Organization of monitoring. National and international rationing systems. Forecasts of changes in atmospheric parameters.
12. Fundamentals of water monitoring. Goal and objectives. Types of observations in hydrological monitoring. Water quality regulation.. Forecasts of the spread of pollutants.
13. Soil and land monitoring. Goal and objectives. Priority tasks in the field of soil and land protection. Identification of degraded and polluted lands with the establishment of the degree of their degradation( pollution), including eroded, saline, wetlands. Frequency of observations to identify degraded and polluted land. Complete and incomplete surveys.
14. Biological monitoring. Goal and objectives. Fundamentals of biological monitoring of the human environment. Anthropogenic impact and its assessment at the molecular-genetic, cellular, ontogenetic, population-species, and biogeocenotic levels. Scientific basis for assessing the state and dynamics of biological systems. Bioindicators. Bioassay. Bioaccumulation.
15. Botanical monitoring. Goal and objectives. Anthropogenic impact on vegetation. Forms of human impact on vegetation. Classification of plant communities according to the degree of anthropogenic impact.
16. Zoological monitoring. Goal and objectives. Features of zoological objects. The use of invertebrates for observing the amount of anthropogenic load. The use of vertebrates for monitoring the natural environment. Amphibians, mammals, and other groups of the animal world as a monitoring object. Information support for monitoring.

## **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. Stavros Kolios, Andrei V. Vorobev, Gulnara R. Vorobeva, Chrysostomos Stylios. GIS and Environmental Monitoring. Applications in the Marine, Atmospheric and Geomagnetic Fields. Springer International Publishing AG 2017. Online ISBN 978-3-319-53086-4. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-53086-4> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-53086-4>
2. Subhas C Mukhopadhyay. Smart Sensing Technology for Agriculture and Environmental Monitoring. Springer Berlin Heidelberg 2012. Online ISBN 978-3-642-27638-5. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-27638-5> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-27638-5>
3. John Orcutt. Earth System Monitoring. Selected Entries from the Encyclopedia of Sustainability Science and Technology. Springer Science+Business Media New York 2013. Online ISBN 978-1-4614-5684-1. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-5684-1> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4614-5684-1>
4. Jonathan Li, Xiaojun Yang. Monitoring and Modeling of Global Changes: A Geomatics Perspective. Springer Science+Business Media Dordrecht 2015. Online ISBN 978-94-017-9813-6. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-017-9813-6> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-017-9813-6>

### Дополнительная:

1. Lothar Mueller, Askhad K. Sheudshen, Frank Eulenstein. Novel Methods for Monitoring and Managing Land and Water Resources in Siberia. Springer International Publishing Switzerland 2016. Online ISBN 978-3-319-24409-9. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-24409-9> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-24409-9>
2. Young J. Kim Ulrich 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. Shailesh Nayak, Sisi Zlatanova. Remote Sensing and GIS Technologies for Monitoring and Prediction of Disasters. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2008. Online ISBN 978-3-540-79259-8. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-79259-8> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-540-79259-8>
4. Robert A. Meyers. Extreme Environmental Events. Springer Science+Business Media, LLC 2011. Online ISBN 978-1-4419-7695-6. Текст электронный: // <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-1-4419-7695-6> <https://link.springer.com/referencework/10.1007/978-1-4419-7695-6>
5. Irena Twardowska, Herbert E. Allen, Max M. Haggblom, Sebastian Stefaniak. Soil and Water Pollution Monitoring, Protection and Remediation. Springer 2006. Online ISBN 978-1-4020-4728-2. Текст электронный: // <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-4728-2> <https://link.springer.com/book/10.1007/978-1-4020-4728-2>

6. Young J. Kim Ulrich 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

<http://www.unep.org/> UNEP

<http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/ecological-sciences/man-and-biosphere-programme/> United Nations "Human and Biosphere" Programme

<http://www.unesco.ru/ru/?module=pages&action=view&id=16> Russian Committee for the UNESCO program " Man and the Biosphere»

<http://www.unesco.org/mabdb/br/brdir/directory/database.asp> Search the Biosphere Reserves Directory

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

Образовательный процесс по дисциплине **Ecological monitoring** 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.

Internet services and electronic resources (search engines, e-mail, professional thematic chats and forums, audio and video conference systems, online encyclopedias, etc. )

Office application package "LibreOffice".

Programs, demonstrations of video materials (player).

SOFTWARE: QGIS (freely available); QuickMap (freely available); SAS Planet (freely available).

Software for the laptop: OS "Alt Education" (Contract No. DS 003-2020).

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

При освоении материала и выполнения 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

For conducting classes of the lecture type-an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, laptop) with the appropriate software; chalk or marker board.

For laboratory work, for group and individual consultations, routine monitoring and intermediate certification-an audience equipped with presentation equipment (projector, screen, laptop) with appropriate software; chalk or marker board.

Independent work-the Laboratory of "Ecology and Nature Protection" (the equipment is registered in the passport of the laboratory) and the audience for independent work, equipped with computer equipment with the ability to connect to the Internet, provided with access to the electronic information and educational environment of the university. Premises of the Scientific Library of PSU.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютерами 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  
Ecological monitoring**

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

**ОПК.4**

**Способен применять базовые методы экологических исследований для решения задач профессиональной деятельности**

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p><b>ОПК.4.1</b> Анализирует и интерпретирует с применением базовых методов данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования</p>	<p>Know the basic methods for measuring environmental factors. Have the ability to describe them in detail, compare their strengths and weaknesses Have the skills to process environmental observation data To be able to formulate a forecast for the development of the ecological situation and offer recommendations of a managerial and technological nature. To be able to describe the methodology for constructing a forecast and justify its choice</p>	<p align="center"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Does not know the basic methods of measuring environmental factors. Cannot describe them in detail, compare their strengths and weaknesses Does not have the skills to process environmental observation data He is unable to formulate a forecast of the development of the ecological situation and to offer recommendations of an administrative and technological nature. Doesn't know how to describe the forecasting methodology and justify its choice</p> <p align="center"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Knows only some methods of measuring environmental factors. Can describe them superficially, cannot compare their strengths and weaknesses. He has the skills to process environmental observation data, but makes gross errors. He is able to formulate a forecast of the development of the ecological situation, but he cannot offer recommendations of an administrative and technological nature. Doesn't know how to describe the forecasting methodology and justify its choice</p> <p align="center"><b>Хорошо</b></p> <p>Knows the basic methods of measuring environmental factors. Can describe them in detail, but finds it difficult to compare and select them. Possesses the skills of processing environmental observation data, making minor errors. Knows how to formulate a forecast of the development of the ecological situation and</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>offer recommendations of a managerial and technological nature. Knows how to describe the methodology for constructing a forecast and justify its choice</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Knows the basic methods of measuring environmental factors. Can describe them in detail, compare their strengths and weaknesses Has the skills to process environmental observation data Knows how to formulate a forecast of the development of the ecological situation and offer recommendations of a managerial and technological nature. Knows how to describe the methodology for constructing a forecast and justify its choice</p>
<p><b>ОПК.4.2</b> Использует данные экологических исследований для решения профессиональных задач</p>	<p>Know the theoretical and methodological foundations of natural science observations and measurements Be able to use data from environmental observations, interpret them to assess the situation Possess environmental research methods</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Does not know the theoretical and methodological foundations of natural science observations and measurements Doesn't know how to use data from environmental observations, interpret them to assess the situation Does not know the methods of environmental research</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Knows only a part of the theoretical and methodological foundations of natural science observations and measurements Knows how to use only some data of environmental observations, but does not know how to interpret them to assess the situation Owns single methods of environmental research</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Knows most of the theoretical and methodological foundations of natural science observations and measurements Knows how to use most of the environmental observation data, knows how to interpret them to assess the situation, making mistakes from</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>time to time Owns the basic methods of environmental research</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Knows all the theoretical and methodological foundations of natural science observations and measurements Knows how to use any data of environmental observations, knows how to interpret them to assess the situation with practically no errors Owns basic and private methods of environmental research</p>

### ПК.7

**Способен оценивать состояние окружающей среды для различных целей (экологический мониторинг, оценка состояния отдельных компонентов природной среды, проведение инженерно-экологических изысканий, ОВОС) и на основе полученных данных разрабатывать рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды**

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p><b>ПК.7.1</b> Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно-экологических изысканий и ОВОС</p>	<p>Know the basic and additional provisions and terms of the discipline, competently operates with them. To be able to search and analyze environmental information about the current and retrospective state of natural components and complexes, about the level and nature of the negative impact on them Have the skills to develop a program of environmental monitoring, environmental assessment and forecasting, regulation and reduction of environmental pollution, environmental impact assessment.</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Does not know the basic and additional provisions and terms of the discipline, competently operates with them. Doesn't know how to search for and analyze environmental information about the current and retrospective state of natural components and complexes, about the level and nature of the negative impact on them Does not have the skills to develop an environmental observation program, environmental assessment and forecast, regulation and reduction of environmental pollution, environmental impact assessment.</p> <p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>Knows only some of the basic provisions of the discipline, is not able to competently operate with them. Knows how to search for fragmentary ecological information about the current state of individual</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
		<p style="text-align: center;"><b>Удовлетворительн</b></p> <p>natural components, about the level and nature of the negative impact on them by humans Has the skills to develop a program of environmental monitoring, environmental assessment and forecasting, regulation and reduction of environmental pollution, assessing the impact on the environment, while making gross errors.</p> <p style="text-align: center;"><b>Хорошо</b></p> <p>Knows the main provisions of the discipline, can competently operate with them. Knows how to search for environmental information about the current state of natural components and complexes, about the level and nature of the negative impact on them. But he finds it difficult to analyze such information. Has the skills to develop a program of environmental observations, environmental assessment and forecast, rationing and reduction of environmental pollution, assessing the impact on the environment, while making minor mistakes.</p> <p style="text-align: center;"><b>Отлично</b></p> <p>Knows the basic and additional provisions and terms of the discipline, competently operates with them. Knows how to search and analyze environmental information about the modern and retrospective state of natural components and complexes, about the level and nature of the negative impact on them Has the skills to develop a program of environmental monitoring, environmental assessment and forecasting, regulation and reduction of environmental pollution, environmental impact assessment.</p>
<p><b>ПК.7.3</b> Разрабатывает практические рекомендации по использованию</p>	<p>Know the essence of the concept of "natural resource" and the main classifications of natural resources. Be able to develop adequate</p>	<p style="text-align: center;"><b>Неудовлетворител</b></p> <p>Does not know the essence of the concept of "natural resource" and the main classifications of natural resources. Doesn't know how to develop measures to</p>

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p>природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды</p>	<p>territorial, technological, economic, legal, informational measures to preserve the natural environment Possess the skills of assessing the measure of resilience, the resistance of natural components and complexes, assessing the resources of ecosystem restoration</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> preserve the natural environment Does not possess the skills to assess the measure of sustainability, the resistance of natural components and complexes, assess the resources of ecosystem restoration</p> <p><b>Удовлетворительн</b> Knows the approximate essence of the concept of "natural resource", but does not know the basic classifications of natural resources. Knows how to develop measures to preserve the natural environment, only at the superficial level Possesses the skills of assessing the measure of sustainability, the resistance of natural components and complexes, assessing the resources of ecosystem restoration, but makes many mistakes</p> <p><b>Хорошо</b> Knows the essence of the concept of "natural resource" and knows the basic classifications of natural resources. Knows how to develop adequate measures to preserve the natural environment, but only with the help of a teacher Possesses the skills of assessing the measure of resistance, resistance of natural components and complexes, assessing ecosystem restoration resources, making some mistakes</p> <p><b>Отлично</b> Knows the essence of the concept of "natural resource", knows the main and particular classifications of natural resources. Knows how to independently develop adequate measures to preserve the natural environment Possesses the skills of assessing the measure of sustainability, resistance of natural components and complexes, assessing ecosystem restoration resources without making serious mistakes</p>

## ПК.9

### Способен проектировать и создавать особо охраняемые природные территории, экологическое обустройство, экологические тропы, экологические сети и каркасы

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<b>ПК.9.1</b> Разрабатывает проекты по созданию особо охраняемых природных территорий	Know the theoretical foundations of nature reserve management Knows how to collect and process information necessary for the development of a protected area project Possesses the skills of field and office work with data on the natural environment and anthropogenic impact	<b>Неудовлетворител</b> Doesn't know the theoretical foundations of nature reserve management Cannot collect and process information necessary for the development of a protected area project Does not possess the skills of field and office work with data on the natural environment and anthropogenic impact  <b>Удовлетворительн</b> Knows only part of the theoretical foundations of nature reserve management Knows how to collect, but does not know how to process the information necessary for the development of a protected area project Possesses only some skills of field and office work with data on the natural environment and anthropogenic impact  <b>Хорошо</b> ows most of the theoretical foundations of nature reserve management Knows how to collect and process information necessary for the development of a protected area project, making some mistakes Possesses the basic skills of field and office work with data on the natural environment and anthropogenic impact  <b>Отлично</b> Knows well the theoretical foundations of nature reserve management Knows how to collect and process information necessary for the development of a protected area project, without making serious mistakes Has basic and special skills in field and office work with data on the natural environment and anthropogenic impact
<b>ПК.9.2</b> Разрабатывает проекты	Know the theoretical foundations of territorial nature conservation	<b>Неудовлетворител</b> Does not know the theoretical foundations of

<b>Компетенция (индикатор)</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания результатов обучения</b>
<p>по экологическому обустройству, созданию экологических троп, экологических сетей и каркасов</p>	<p>and recreational geography Knows how to collect and process information necessary for the development of a project for an ecological path, ecological network and frame Possesses the skills of direct field research, spatial analysis, identification of economic, social, legal aspects</p>	<p><b>Неудовлетворител</b> territorial nature protection and recreational geography Cannot collect and process information necessary for the development of a protected area project Does not possess the skills of direct field research, spatial analysis, identification of economic, social, legal aspects</p> <p><b>Удовлетворительн</b> s only part of the theoretical foundations of territorial nature conservation and recreational geography Knows how to collect, but does not know how to process the information necessary for the development of a project for an ecological path, ecological network and frame Possesses only some skills of direct field research, spatial analysis, identification of economic, social, legal aspects</p> <p><b>Хорошо</b> most of the theoretical foundations of territorial nature conservation and recreational geography Knows how to collect and process the information necessary for the development of a project of an ecological path, ecological network and frame, making some mistakes Possesses the basic skills of direct field research, spatial analysis, identifying economic, social, legal aspects</p> <p><b>Отлично</b> Knows well the theoretical foundations of territorial nature conservation and recreational geography Knows how to collect and process information necessary for the development of a project of an ecological path, ecological network and frame, without making serious mistakes Owns basic and special direct field research, spatial analysis, identifying economic, social, legal aspects</p>

## Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

**Вид мероприятия промежуточной аттестации :** Экзамен

**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
<b>Входной контроль</b>	Environmental monitoring: concept, purpose, goals, classification. <b>Входное тестирование</b>	Know the basic concepts and notions of modern ecology
<b>ОПК.4.1</b> Анализирует и интерпретирует с применением базовых методов данные натурных и лабораторных наблюдений, теоретических расчетов и моделирования <b>ПК.7.1</b> Планирует, организует и проводит работы по экологическому мониторингу, оценке состояния природной среды, проведению инженерно- экологических изысканий и ОВОС	Environmental observations, environmental assessment, environmental prediction <b>Защищаемое контрольное мероприятие</b>	Know the list of mandatory reconnaissance data about the object of observation Be able to determine the environmental group and the frequency of observations Be able to determine the required number of test sites and routes Possess the skill of developing a scheme for the placement of observation sites and observation routes

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
<p><b>ОПК.4.2</b> Использует данные экологических исследований для решения профессиональных задач</p> <p><b>ПК.7.3</b> Разрабатывает практические рекомендации по использованию природных ресурсов, сохранению и восстановлению окружающей и природной среды</p>	<p>Global, regional, and local monitoring</p> <p><b>Защищаемое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Be able to determine the degree of degradation of the soil cover Be able to determine the degree of Vegetation degradation Be able to determine the degree of degradation of the animal Be able to determine the degree of degradation of ecosystems Have the ability to calculate the weighted average assessment of the degree of degradation of the natural complex and formulate a conclusion</p>
<p><b>ПК.9.2</b> Разрабатывает проекты по экологическому обустройству, созданию экологических троп, экологических сетей и каркасов</p> <p><b>ПК.9.1</b> Разрабатывает проекты по созданию особо охраняемых природных территорий</p>	<p>Component monitoring</p> <p><b>Итоговое контрольное мероприятие</b></p>	<p>Control of knowledge formation by sections: Environmental monitoring: concept, purpose, objectives, classification. Organization of the observation system Organization of assessment of the environmental situation and forecast of changes in the natural environment Features of the organization of environmental monitoring at the global, national, regional and local levels Features of the organization of environmental monitoring for various natural components</p>

### Спецификация мероприятий текущего контроля

#### **Environmental monitoring: concept, purpose, goals, classification.**

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
Know the basic concepts of modern ecology	5
Know the basic notions of modern ecology	5

#### **Environmental observations, environmental assessment, environmental prediction**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Know the list of mandatory reconnaissance data about the object of observation	10
Be able to determine the required number of test sites and routes	10
Be able to determine the ecological group and the frequency of observations	5
Have the skill to develop a scheme for the placement of observation sites and observation routes	5

### **Global, regional, and local monitoring**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Have the ability to calculate the weighted average assessment of the degree of degradation of the natural complex and formulate a conclusion	10
Be able to determine the degree of Vegetation degradation	5
Be able to determine the degree of degradation of ecosystems	5
Be able to determine the degree of degradation of the soil cover	5
Be able to determine the degree of degradation of the animal	5

### **Component monitoring**

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

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

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

Проходной балл: **17**

<b>Показатели оценивания</b>	<b>Баллы</b>
Organization of assessment of the environmental situation and forecast of changes in the natural environment	10
Features of the organization of environmental monitoring for various natural components	10
Organization of the observation system	10
Features of the organization of environmental monitoring at the global, national, regional and local levels	5
Environmental monitoring: concept, purpose, objectives, classification.	5