

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра физиологии растений и экологии почв

Авторы-составители: Шестаков Игорь Евгеньевич

Рабочая программа дисциплины

SOIL SCIENCE

Код УМК 95044

Утверждено
Протокол №9
от «21» мая 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Soil science

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 **Soil science** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

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

ОПК.1 Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Индикаторы

ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук

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	5
Объем дисциплины (з.е.)	3
Объем дисциплины (ак.час.)	108
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	42
Проведение лекционных занятий	28
Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку	14
Самостоятельная работа (ак.час.)	66
Формы текущего контроля	Входное тестирование (1) Защищаемое контрольное мероприятие (1) Итоговое контрольное мероприятие (1) Письменное контрольное мероприятие (3)
Формы промежуточной аттестации	Зачет (5 триместр)

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Soil science. The first part

Soil properties and functions

Obtaining basic knowledge on the composition, properties and functions of soils

Soil properties and functions

Dokuchaev and his significance in genetic soil science. Determination of the soil. The role of soil science in modern times.

Morphological structure of the profile. Genetic horizons. Morphological features of the soil: the thickness of the soil and individual horizons, color, composition, structure, neoplasms, inclusions. Diagnosis of morphological features.

Classification and composition of granulometric fractions of soil. Classification of soils by granulometric composition. Ecological role of granulometric composition.

Mineral part of the soil: primary and secondary minerals. Organic matter of the soil. Non-specific organic substances, their groups and role in the soil. Specific organic matter of the soil (humus). Composition and properties of humus. Transformation of organic substances in the soil: humification, peat formation, mineralization. The ecological role of humus.

Soil solution: formation, composition and basic properties (dynamism, concentration and osmotic pressure, reaction).

Composition and formation of soil air. The ecological role of soil air.

Types of absorption capacity. Soil absorption complex. Exchange absorption of cations. Absorption capacity.

Soil saturation with bases. Ecological significance of soil absorption capacity.

Actual and potential (exchange and hydrolytic) acidity of soils. Soil alkalinity. Ecological significance of the soil reaction. Physical properties of soils. The concept of the biological activity of soils.

Ecological functions of soils

The concept of the biokosnoy nature of the soil. Biogeocenotic and global ecological functions of the soil. The place and role of soil in human economic activity.

Methods for studying soil properties

Methods for studying the leading soil properties: morphological, actual and exchange acidity, chemical properties. Interpretation of soil properties based on experimental data.

Control event

Written control work in the form of a test includes tasks on the composition and properties of the solid (mineral, organic, organomineral), liquid (soil solution) and gas (soil air) phases of the soil. The test results are evaluated by the percentage of correct answers from the total number of correct answers.

Soil science. The second part

Soil formation

Climate as a factor of soil formation. The role of temperature and precipitation in soil formation. water and thermal regime of soils. Living organisms as a factor of soil formation. Rocks as a factor of soil formation.

Relief as a factor of soil formation. The role of surface and ground water in soil formation. Time of soil formation and age of soils. Anthropogenic activity as a factor of soil formation.

Patterns of geographical distribution of soils. The concept of horizontal and vertical zoning of soils.

Basic soil types

General ideas about the structure of the soil cover of our country. The concept of zonal and intrazonal soils. The main types of soils of natural zones of the Russian Federation.

Formation, distribution, properties and use of soils

Soils of the Arctic and tundra zones.

Conditions of soil formation. The role of permafrost in soil formation. Soil-forming processes. Structure of the profile and properties of soils. Use of tundra zone soils.

Boreal belt soils.

Conditions of soil formation. Soil-forming processes. Podzolic soils, sod-podzolic soils, sod soils, swamp soils. The structure of genetic profiles and soil properties. Agricultural use of boreal belt soils.

Soils of the subboreal belt.

Conditions of soil formation. Soil-forming processes. Gray forest and brown forest soils: profile structure and properties, agricultural use. Chernozems. Chernozem formation. The structure of the profile and properties of chernozems. Chestnut soils, profile structure and properties. Agricultural use of chernozems and chestnut soils. Saline soils. Salt marshes, salt marshes, and malts. Features of soil formation. Main properties and agricultural use.

Soils of forest zones of the subtropical zone. Red earth, yellow earth, brown soil. Conditions of soil formation. Profile structure, properties, and usage.

Soils of semi-desert and desert zones. Serozems.

Conditions of soil formation. Profile structure, properties, and usage.

Description of profiles of the main types of soils

Determination of diagnostic features of the main genetic horizons, diagnostics of the main types of soils of the Russian Federation on the basis of the structure of the soil profile. Interpretation of the properties of the main types of soils of the Russian Federation based on analytical data.

Control event

Presentation of reports on soil diversity

Fertility, rational use and protection of soils

Soil resources of the world, the Russian Federation, and the Perm Region. Anthropogenic soil degradation: pollution, erosion, destruction. Reclamation of disturbed land. The concept of anthropogenic-altered soils.

Protection of soils in the world and the Russian Federation.

Final control event

The final control event evaluates the educational result of the theoretical part of the course and a series of laboratory works on the study of morphological features of soils and soil horizons, the ability to diagnose horizons and soils by their morphological features. The proficiency in the methods of soil diagnostics and the ability to explain the structure of the soil profile as a result of the development of soil formation processes under certain conditions (factors of soil formation) is checked, drawing on the knowledge of soil science obtained in the theoretical section of the course.

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. M.R. Balks. Celebrating Soil. Discovering Soils and Landscapes / M.R. Balks, D. Zabowski // Springer International Publishing, Switzerland – 2016. – 249 p. - ISBN 978-3-319-32682-5 - [Электронный ресурс]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-32684-9#about>
2. Hans-Peter Blume. Scheffer/Schachtschabel. Soil Science / Hans-Peter Blume, Gerhard W. Brümmer, Heiner Fleige, Rainer Horn, Ellen Kandeler and others // Springer-Verlag Berlin Heidelberg - 2016 – 630 p. - ISBN 978-3-642-30942-7 - [Электронный ресурс]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-30942-7>

Дополнительная:

1. Jeffrey Howard. Anthropogenic Soils / Jeffrey Howard // Springer International Publishing, AG - 2017 – 237 p. - ISBN 978-3-319-54331-4 - [Электронный ресурс]. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-54331-4>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

soils.narod.ru Website with soil classification

soils.narod.ru Website with soil classification

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

Образовательный процесс по дисциплине **Soil science** 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;
- access to the electronic information and educational environment of the university.

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

To conduct laboratory classes, you need a "Laboratory of Soil Science and Crop Production", equipped with the necessary laboratory equipment. The composition of the equipment, educational and visual aids, is presented in the passport of the laboratories.

To carry out the current control and intermediate certification activities, an audience equipped with specialized furniture, demonstration equipment (projector, screen, computer/laptop) with appropriate software, chalk (s) or marker board, as well as a "Laboratory of Soil Science and Crop Production" is required.

For group and individual consultations, an audience equipped with specialized furniture, chalk (s) or a marker board is required.

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

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
Soil science**

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

ОПК.1

Владеет базовыми знаниями о современной научной картине мира на основе положений, законов и методов математических и естественных наук

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>KNOW the basic properties and functions of soils in nature and society; KNOW the factors of soil formation. POSSESS the skills to identify and describe soil horizons and soils. BE ABLE to analyze the relationships between soil formation factors, soil formation processes, properties, fertility, and soil use.</p>	<p align="center">Неудовлетворител Does not know the basic properties and functions of soils in nature and society, does not know the factors of soil formation. Does not have the skills to identify and describe soil horizons and soils. It is not able to analyze the relationships between soil formation factors, soil formation processes, properties, fertility, and soil use.</p> <p align="center">Удовлетворительн Partially knows the basic properties and functions of soils in nature and society, the factors of soil formation. Partially has the skills to identify and describe soil horizons and soils. Piecemeal is able to analyze the relationships between soil formation factors, soil formation processes, properties, fertility, and soil use..</p> <p align="center">Хорошо Knows the basic properties and functions of soils in nature and society, knows the factors of soil formation. Has the skills to identify and describe soil horizons and soils. Can identify relationships between soil formation factors, soil formation processes, properties, fertility, and soil use; but makes some mistakes.</p> <p align="center">Отлично Knows the basic properties and functions of soils in nature and society, knows the factors of soil formation. Has the skills to identify and describe soil horizons and soils. It can perfectly describe the relationships between soil formation factors, soil formation processes, properties, fertility, and soil use.</p>
<p>ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира</p>	<p>Know the basic properties of soils</p>	<p align="center">Неудовлетворител Does not know the properties of the soil</p> <p align="center">Удовлетворительн</p>

Компетенция (индикатор)	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения
на основе положений, законов и закономерностей естественных наук		<p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Knows the basic properties, but makes mistakes in describing the properties of the solid, liquid, gas and living phases of the soil</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Knows the basic properties, but allows some gaps in the description of the properties of the solid, liquid, gas and living phases of the soil</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Knows the basic properties of soils</p>
<p>ОПК.1.1</p> <p>Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук</p>	<p>Has the scientific picture of the world based on the provisions and laws of the natural sciences</p>	<p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <p>Does not know the participation of 5 natural factors (climate, terrain, rock, vegetation, time) in soil formation</p> <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <p>Knows the participation of 5 natural factors (climate, terrain, vegetation, time) in soil formation.</p> <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <p>Knows the participation of 5 natural factors (climate, terrain, living organisms, time) in soil formation; notes the importance of vegetation, animals and microorganisms; describes the participation of the anthropogenic factor in soil formation.</p> <p style="text-align: center;">Отлично</p> <p>Knows the role of 5 natural factors (climate, terrain, living organisms, time) in soil formation; indicates the role of radiation balance, moisture content, macro -, meso - and microrelief, notes the importance of vegetation, animals and microorganisms; describes the role of anthropogenic factors in soil formation.</p>

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 45 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 45 балла

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
Входной контроль	Soil properties and functions Входное тестирование	Basic knowledge of chemistry, geology, and general biology
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Control event Письменное контрольное мероприятие	Composition and properties of solid, liquid and gas phases of soils
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Soil formation Письменное контрольное мероприятие	Knowledge of soil formation factors
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Control event Защищаемое контрольное мероприятие	Formation, structure and diagnostics of soils
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Fertility, rational use and protection of soils Письменное контрольное мероприятие	Fundamentals of soil fertility, understanding of the problem of soil degradation and rational use

Компетенция (индикатор)	Мероприятие текущего контроля	Контролируемые элементы результатов обучения
ОПК.1.1 Имеет представление о научной картине мира на основе положений, законов и закономерностей естественных наук	Final control event Итоговое контрольное мероприятие	Relationships between soil formation factors, soil processes, properties, fertility, and soil use

Спецификация мероприятий текущего контроля

Soil properties and functions

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
81% and above correct answers to the test for checking basic knowledge of chemistry, general biology, geology	5
61-80% correct answers to the test for checking basic knowledge of chemistry, general biology, geology	3.5
41-60% correct answers to the test for checking basic knowledge of chemistry, general biology, geology	2.1
Less than 40% of the correct answers to the test to check basic knowledge of chemistry, general biology, geology	0

Control event

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **9**

Показатели оценивания	Баллы
When solving test tasks about the basic properties of the solid, liquid, gas and biological phases of the soil, 81% or more correct answers were obtained	20
When solving test tasks about the basic properties of the solid, liquid, gas and biological phases of the soil, 61-80% of the correct answers were obtained	14
When solving test tasks about the basic properties of the solid, liquid, gas and biological phases of the soil, 41-60% of the correct answers were obtained	9
When solving test tasks about the basic properties of the solid, liquid, gas and biological phases of the soil, 40% or less correct answers were obtained	1

Soil formation

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
Volume of the essay does not exceed 2 pages (font 14, interval 1.5); in the process of soil formation, the participation of 5 natural factors and an anthropogenic factor is noted, while the role of plants, animals and microorganisms, the value of radiation balance and moisture content, the role of macro-, meso - and microrelief is shown	10
The essay should not exceed 2 pages (font size 14, spacing 1.5); in the description of the process of formation of soil correctly the 6 factors of soil formation, but there are one or more of the following weaknesses: not shown as a separate role of plants, animals, micro-organisms, the value of the radiation balance and moisture, the role of macro-, meso - and microrelief	7
The essay should not exceed 2 pages (font size 14, spacing 1.5); in the description of the process of formation of soil is not the role of one of the factors of soil formation	5

Control event

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **2 часа**

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

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

Проходной балл: **13**

Показатели оценивания	Баллы
All laboratory work has been completed and reports have been submitted in accordance with the specified requirements	30
One laboratory work was not completed, the rest of the work was performed in accordance with the specified requirements	21
One laboratory work was not completed, while the rest of the work was carried out, there are violations of the specified requirements in the design of the results	13

Fertility, rational use and protection of soils

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

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

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **10**

Проходной балл: **5**

Показатели оценивания	Баллы
When solving test tasks on the topic "Fertility, rational use and protection of soils", more than 81% of correct answers were received	10
When solving test tasks on the topic "Fertility, rational use and protection of soils", 61-80% of correct answers were received	7
When solving test tasks on the topic "Fertility, rational use and protection of soils", 41-60% of correct answers were received	5

Final control event

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

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

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

Проходной балл: 13

Показатели оценивания	Баллы
<p>All horizons are identified and named correctly, and the thickness, color, structure, addition, neoplasms, and inclusions (if any) are correctly described. It is noted that the formation of soil horizons is associated with the development of certain processes of soil formation in specific climatic conditions and terrain conditions, on certain parent rocks, under a certain plant community. The areas of soils are indicated, and the patterns of latitudinal-zonal (or azonal) distribution of this type of soil are explained.</p>	30
<p>All horizons are identified and named correctly, however, there are errors in the description of individual morphological features. It is noted that the formation of soil horizons is associated with the development of certain processes of soil formation in specific climatic conditions and terrain conditions, on certain parent rocks, under a certain plant community, but there is some incompleteness in the description of the processes of soil formation. The areas of soils are indicated, and the patterns of latitudinal-zonal (or azonal) distribution of this type of soil are explained.</p>	21
<p>The main horizons are highlighted correctly. It is noted that the formation of soil horizons is associated with the factors of soil formation: climate, topography, vegetation, parent rock; however, the soil-forming processes that form the profile are not described. The areas of soils are indicated, the regularities of the latitudinal-zonal (or azonal) distribution of this type of soil-soil-forming processes that form the profile are explained, but not described. The areas of soils are indicated, and the regularities of the latitudinal-zonal (or azonal) distribution of this type of soil are explained</p>	13