

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.20.04 МОДУЛЬ УЧЕНИЕ О СФЕРАХ ЗЕМЛИ

Почвоведение

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль)

05.03.06.32 Природопользование

Форма обучения

очная

Год набора

2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Программу составили \_\_\_\_\_

кандидат географических наук, Доцент, Борисова Ирина Викторовна

должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями в области почвоведения, познать сущность почвообразовательного процесса и его конкретных проявлений на земной поверхности, изучить характеристики главнейших типов почв мира и их систематику.

Курс включает в себя формирование фундаментальных знаний о почве, ее генезисе, свойствах, месте, которое она занимает в природе и хозяйственной деятельности человека, типах почв, существующих на Земле, их отличиях друг от друга, диагностических признаках, особенностях использования.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи дисциплины направлены на изучение:

- факторов почвообразования;
- сущности и целостности почвообразовательного процесса, и составляющих его элементарных почвообразовательных процессов;
- морфологических свойств почв;
- принципов систематики и классификации почв;
- физических, физико-химических и химических свойств почв;
- специфического и неспецифического органического вещества почв; процессов гумусообразования;
- экологических функций почв.

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-1: Способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования</b>	
ОПК-1.5: Использует знания фундаментальных разделов наук о Земле в области экологии и природопользования.	особенности функционирования почвенного покрова в связи с усиливающимся антропогенным и техногенным воздействием на биосферу; определять морфологические, физические и физико-химические свойства почв знаниями о функционировании почвенного покрова в условиях природных, природно-техногенных и техногенных ландшафтов
<b>ОПК-2: Способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности</b>	

ОПК-2.1: Применяет знания теории и методологии экологии, геоэкологии, природопользования, охраны	основные закономерности, явления и процессы, протекающие в педосфере; экологические функции почв
природы, устойчивого развития и наук об окружающей среде в научно-исследовательской и практической деятельности, на основе теоретических знаний предлагает способы и выбирает методы решения экологических задач в сфере экологии и природопользования.	интерпретировать полученные данные, ориентироваться в выборе методов при решении конкретных профессиональных задач. способами оценки состояния почвенного покрова, его водно-физических свойств

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=973>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	0,5 (18)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
						Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС				
<b>1. Почвоведение</b>											
		1. Почвоведение как наука: предмет, задачи, методы. Принципы современного генетического почвоведения. Почва как биокосное тело природы. Учение В.В. Докучаева о почве как естественно-историческом образовании. Методологические принципы генетического почвоведения. Концептуальные подходы в почвоведении. Иерархические уровни структурной организации почвы. Методы почвоведения.	2								

<p>2. Вопросы для самостоятельного изучения по Теме: Почвоведение как наука: предмет, задачи, методы. Принципы современного генетического почвоведения.</p> <p>1. Почвоведение в системе естественных и прикладных наук.</p> <p>2. Додокучаевский период становления почвоведения как науки.</p> <p>3. Докучаевский период развития почвоведения и начало масштабных географических исследований почв.</p> <p>4. Почвенно-морфологический, сравнительно-морфологический и сравнительно-географический методы исследований.</p> <p>5. Становление и развитие генетического почвоведения.</p> <p>6. Инвентаризация почвенного покрова мира.</p> <p>7. Факторы дифференциации почвенного покрова.</p>							6	
<p>3. Учение о факторах почвообразования. Климат как фактор почвообразования. Роль биологического фактора в процессах почвообразования. Систематика ландшафтов. Роль материнской породы в почвообразовании. Рельеф как фактор почвообразования. Зональность почвенного покрова. Высотная поясность.</p>	4							
<p>4. Учение о факторах почвообразования. Цель: научиться определять типы почв, формирующихся в заданных условиях почвообразования с учетом особенностей рельефа, климата, почвообразующей породы и типа фитоценоза.</p>			2					

<p>5. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Учение о факторах почвообразования.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Влияние основных групп горных пород на почвообразование.</li> <li>2. Биологическая продуктивность основных типов ландшафтов.</li> <li>3. Почвообразовательные функции микроорганизмов.</li> <li>4. Зональные, интразональные и аazonальные почвы по условиям формирования.</li> <li>5. Внутризональные и фациальные климатические особенности формирования почв.</li> <li>6. Этапы развития почв и характеристика климата в голоцене.</li> <li>7. Характерное время развития почв. Методы определения возраста почв.</li> </ol>							6	
<p>6. Общая схема почвообразовательного процесса. Элементарные почвообразовательные процессы. Первичный почвообразовательный процесс. Стадии почвообразования. Вынос и аккумуляция при почвообразовании. Элементарные почвообразовательные процессы: биогенно-аккумулятивные, гидрогенно-аккумулятивные, метаморфические, элювиальные, иллювиально-аккумулятивные, педотурбационные, деструктивные.</p>	2							
<p>7. Элементарные почвообразовательные процессы. Цель: определить наличие элементарных почвообразовательных процессов из различных систематических групп в заданных генетических типах почв (повариантно).</p>			2					



<p>8. Вопросы для самостоятельного изучения по теме:  Общая схема почвообразовательного процесса.  Элементарные почвообразовательные процессы.  1. Большой геологический и малый биологический круговороты веществ.  2. Общие и элементарные процессы при почвообразовании.  3. Типы почвообразования.</p>							6	
<p>9. Режимы почвообразования. Водный режим почвы: элементы и основные типы. Тепловой почвенный режим: систематика. Воздушный режим почвы. Окислительно-восстановительный режим почвы: классификация.</p>	2							
<p>10. Режимы почвообразования.  Цель: определить тип(ы)водного и теплового режимов для заданных типов почв различных ландшафтных зон и геоморфологических поверхностей (автоморфные, полугидроморфные и гидроморфные).</p>			2					
<p>11. Вопросы для самостоятельного изучения по теме:  Режимы почвообразования.  1. Водный баланс почв. Водообеспеченность. Влагоемкость, влажность завядания.  2. Теплопроводность, теплоемкость, теплопоглощительная способность почв.  3. Промерзающие и непромерзающие почвы.  4. Типы водного режима почв.</p>							6	

<p>12. Морфологические свойства почв. Фазовый состав почв. Строение, сложение, структура, структурность и состав почвы. Почвенный профиль, главные факторы его образования. Почвенные горизонты: поверхностные органические и неорганические, подповерхностные, подпочвенные. Типы строения профиля: простое, сложное, на основании распределения вещества или группы веществ. Генетические типы почвенных профилей. Переходы между горизонтами. Границы между горизонтами. Окраска почв. Новообразования в почве. Включения в почве.</p>	4							
<p>13. Морфологические свойства почв. Цель: Рассмотреть основные генетические горизонты, слагающие почвенный профиль, переходы и границы между ними. Определить генезис и состав новообразований. Описать структуру почвенного профиля по предложенному монолитному образцу.</p>			2					

<p>14. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Морфологические свойства почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Генетические почвенные горизонты: поверхностные, подповерхностные и подпочвенные; индексация.</li> <li>2. Погребенные, переходные и смешанные горизонты.</li> <li>3. Систематика строения почвенного профиля по принципу распределения вещества или группы веществ.</li> <li>4. Классификация структурных элементов (по Розанову Б.Г.).</li> <li>5. Признаки кубовидной, призмовидной и плитовидной структур почв.</li> <li>6. Кутаны, педотубулы, глобулы, кристаллярии: генезис и состав.</li> <li>7. Классификация почвенных новообразований химического происхождения.</li> </ol>							6	
<p>15. Классификация и диагностика почв. Принципы генетической классификации почв и почвенно-географическое районирование. Систематика почв и ее разделы: таксономия, номенклатура и диагностика почв. Принципы диагностики почв. Классификация почв, основные таксономические единицы классификации почв: тип, подтип, род, вид. Горизонтальная и вертикальная зональности в географическом распространении почв. Понятия провинциальности, интразональности и микрозональности.</p>	2							

<p>16. Классификация и диагностика почв. Цель: изучить принципы современной классификации почв, основные таксономические единицы. Классифицировать по принадлежности к определенному генетическому типу заданный преподавателем морфологический почвенный профиль. Контрольная работа по морфологии почв.</p>			2					
<p>17. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Классификация и диагностика почв. 1. Таксоны, таксономические группы. Таксономические единицы и критерии выделения почв. 2. Почвенно-географическое районирование. Почвенно-биоклиматический пояс, почвенно-биоклиматическая область. 3. Почвы и почвенный покров полярных и субполярных областей. 4. Почвы и почвенный покров бореальных и суббореальных лесных областей. 5. Почвы и почвенный покров лесо-лугово-степных и степных суббореальных областей. 6. Почвы и почвенный покров суббореальных и субтропических полупустынь и пустынь. 7. Почвы и почвенный покров переменновлажных ксерофитно-лесных и саванновых субтропических и тропических областей. 8. Почвы влажных лесных субтропических, тропических и экваториальных областей.</p>						6		

<p>18. Гранулометрический состав почв. Состав твердых частиц почв. Типы поверхностных отложений. Классификация гранулометрических фракций почв. Физический песок, физическая глина, скелет почвы. Свойства частиц крупнее 0,001 мм и менее 0,001 мм. Классификация почв по гранулометрическому составу. «Легкие» и «тяжелые» почвы. Определение гранулометрического состава почв полевым методом раскатывания шнура. Выражение результатов гранулометрического состава почв.</p>	2							
<p>19. Гранулометрический состав почв. Цель: классифицировать почву с заданными значениями содержания гранулометрических фракций по гранулометрическому составу. Определить содержание физического песка и физической глины.</p>			2					
<p>20. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Гранулометрический состав почв.  1. Гранулометрический состав скальных горных и рыхлых почвообразующих пород.  2. Грубообломочные, песчаные, пылеватые и глинистые поверхностные отложения.  3. Аллювиальные и эоловые отложения, флювиогляциальные, гляциальные и делювиальные наносы: свойства и минералогический состав.  4. Мелкозем и скелет почвы.  5. Влияние гранулометрического состава на формирование водного и теплового режимов почв.</p>						6		

<p>21. Минералогический состав почв. Генетические классы горных пород: магматические, метаморфические, осадочные. Первичные породообразующие минералы, основные группы. Вторичные минералы почв: глинистые, минералы оксидов железа и алюминия, аллофаны, минералы-соли. Свойства глинистых минералов. Главнейшие глинистые минералы: группы каолинита, группы гидрослюд, монтмориллонитовой группы, смешанослойных минералов, группы хлорида. Оценка минералогического состава почв.</p>	4							
---	---	--	--	--	--	--	--	--

<p>22. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Минералогический состав почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Степень устойчивости к выветриванию породообразующих минералов.</li> <li>2. Свойства минералов группы каолинита, основные представители.</li> <li>3. Свойства минералов группы гидрослюд, основные представители (вермикулит и др.).</li> <li>4. Свойства минералов монтмориллонитовой группы, основные представители (нонтронит, бейделит и др.). Изоморфные замещения.</li> <li>5. Свойства смешаннослойных минералов, основные представители (хлорит-вермикулит, гидрослюда-монтмориллонит и др.).</li> <li>6. Свойства минералов группы хлорита, основные представители (клинохлор, хлорит и др.).</li> <li>7. Свойства минералов группы гидроксидов железа и алюминия, основные представители (гематит, гетит, гиббсит и др.).</li> <li>8. Свойства аллофанов.</li> <li>9. Свойства минералов-солей: карбонатов, сульфатов, хлоридов.</li> </ol>							6	
<p>23. Химический состав минеральной части почв. Химический состав гранулометрических фракций почвы. Изменение химического состава по профилю почвы. Формы содержания химических элементов в почве. Химические элементы и их соединения в почве: кремний, алюминий, железо, кальций, магний, калий, натрий, титан, марганец, сера, углерод, азот, фосфор, микроэлементы.</p>	2							

<p>24. Минералогический состав почв. Химический состав минеральной части почв. Цель: Знать основные свойства и состав основных породообразующих минералов; свойства вторичных минералов. Определять специфическую принадлежность некоторых групп вторичных минералов; изучить основные методы определения валового состава и несиликатных форм нахождения химических элементов.</p>			2					
<p>25. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Химический состав минеральной части почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Химический состав песчаных, пылеватых и илистой фракций.</li> <li>2. Миграционные процессы химических элементов и их соединений по профилю, формирование генетических горизонтов.</li> <li>3. Силикатные и несиликатные соединения железа и алюминия.</li> <li>4. Главные макроэлементы почв: кремний, алюминий, железо, кальций, магний, калий, натрий, титан, марганец, сера, углерод, азот, фосфор.</li> <li>5. Микроэлементы в почвах: редкие и редкие рассеянные (лантаноиды и актиноиды), формы нахождения, миграция и концентрация.</li> </ol>						6		



<p>26. Органическое вещество почв. Источники почвенного гумуса. Систематика ландшафтов по запасу биомассы. Разложение органических остатков в почве. Группы организмов, участвующие в трансформации органического вещества почв. Почвенные ферменты. Разложение химических элементов в почве. Неспецифические и специфические органические вещества в почве. Гумификация, стадии процесса гумусообразования. Типы гумификации. Органоминеральные соединения в почве. Гумусное состояние почв. Классификация почв по содержанию гумуса.</p>	2							
<p>27. Органическое вещество почв. Цель: знать основные методы определения общего органического углерода почв; классифицировать почвы по гумусному состоянию по заданным значениям содержания гумуса.</p>			2					

<p>28. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Органическое вещество почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ландшафты тундровой, таежно-лесной, степной и пустынной зон – условия гумусообразования.</li> <li>2. Стадии и продукты распада органического вещества.</li> <li>3. Ферментативный состав почв; источники почвенных ферментов.</li> <li>4. Роль белков, сахаров, крахмала, целлюлозы, липидов и ароматических соединений в гумусообразовании.</li> <li>5. Элементы питания, поступающие в почву в результате разложения неспецифических органических соединений.</li> <li>6. Соли органических кислот, комплексные соли, алюмо- и железогумусовые комплексы – условия миграции и аккумуляции в почвенном профиле.</li> </ol>							6	
<p>29. Роль воды в почве. Почвенный раствор. Роль воды в почвообразовании. Формы и состояния почвенной воды. Водоудерживающая способность и влагоемкость почвы. Водопроницаемость, водоподъемная способность. Доступность почвенной воды для растений. Химический состав почвенных растворов.</p>	2							

<p>30. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Роль воды в почве. Почвенный раствор.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Капиллярные явления: капиллярно-подвешенная, пленочно-подвешенная, капиллярно-подпертая и капиллярная вода.</li> <li>2. Конденсация паров воды, содержащихся в почвенном воздухе.</li> <li>3. Поступление в почву влаги из грунтовых вод.</li> <li>4. Расходование воды за счет: поверхностного и бокового стоков, испарения и десукции.</li> <li>5. Механизм образования сорбированной (физически связанной воды).</li> <li>6. Важнейшие катионы и анионы почвенного раствора.</li> </ol>							6	
<p>31. Поглотительная способность почв. Кислотность и щелочность почв. Виды поглотительной способности почв. Почвенный поглощающий комплекс (ППК), почвенные коллоиды. Строение и заряд почвенных коллоидов. Сорбционные процессы в почвах. Физическое состояние почвенных коллоидов. Экологическое значение поглотительной способности почв. Кислотность и щелочность почв, кислотно-основная характеристика. Виды кислотности и щелочности. Буферность почв.</p>	2							

<p>32. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Поглотительная способность почв. Кислотность и щелочность почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Удельная поверхность почв.</li> <li>2. Механизмы механической, химической, биологической, физической и физико-химической поглотительной способности почв.</li> <li>3. Строение коллоидной мицеллы.</li> <li>4. Кристаллические коллоиды – глинистые минералы.</li> <li>5. Аморфные коллоиды – аллофаны, гидроксиды железа, алюминия и др.</li> <li>6. Органические коллоиды – гумусовые вещества и органно-минеральные комплексы.</li> <li>7. Актуальная кислотность и щелочность; обменная и гидролитическая кислотность.</li> </ol>							6	
<p>33. Определение типа почв, исходя из физических, физико-химических и химических свойств. Цель: научиться пользоваться табличными данными о почвенных свойствах с целью диагностики принадлежности почву к определенному типу.</p>			2					
<p>34. Окислительно-восстановительные процессы в почвах. Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительный потенциал почвы. Окислительно-восстановительные системы в почвах. Окислительно-восстановительная емкость и буферность почв. ОВ-состояние почв.</p>	2							

<p>35. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Окислительно-восстановительные процессы в почвах.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Три ряда почв по характеру протекания окислительно-восстановительных процессов.</li> <li>2. Почвы с абсолютным господством окислительной обстановки, типы.</li> <li>3. Почвы с господством окислительных условий при возможном проявлении восстановительных процессов, типы.</li> <li>4. Почвы с контрастным окислительно-восстановительным режимом, типы.</li> <li>5. Почвы с господством восстановительных условий, типы.</li> </ol>							6	
<p>36. Радиоактивность почв. Единицы измерения радиоактивности. Естественные радиоактивные элементы (ЕРЭ) в почвах; радиоактивные семейства почв. Распределение естественных радиоактивных элементов в почвах. Интенсивность водной миграции тяжелых ЕРЭ в окислительных условиях. Определение возраста почвообразующих пород и почв с помощью радиоактивных изотопов. Радиоактивное загрязнение почвенного покрова.</p>	2							

<p>37. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Радиоактивность почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Радиоактивность горных пород и почв – факторы и механизмы, обуславливающие отличие.</li> <li>2. Миграционные и концентрационные процессы радионуклидов в зависимости от состава почвообразующих пород, типов ландшафтов и т.д.</li> <li>3. Естественная радиоактивность основных типов почв.</li> <li>4. Источники поступления в почвы искусственных радионуклидов.</li> <li>5. Механизмы очищения почв от радионуклидов.</li> </ol>							6	
<p>38. Экологические функции почв. Основные почвенные функции. Экосистемные функции почв: физические, химические и физико-химические, информационные, целостные. Глобальные функции почв: литосферные, гидросферные, атмосферные, общебиосферные.</p>	2							
<p>39. Вопросы для самостоятельного изучения по теме: Экологические функции почв.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Механизм реализации почвенных функций.</li> <li>2. Физические, химические и физико-химические, информационные и целостные почвенные функции – механизм реализации.</li> <li>3. Литосферные, гидросферные, атмосферные и общебиосферные почвенные функции.</li> </ol>							6	
Всего	36		18				90	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Вальков В. Ф., Казеев К. Ш., Колесников С. И. Почвоведение: учебник для вузов(Ростов-на-Дону: Издательский центр "МарТ").
2. Глинка К. Д. Почвоведение(Москва: Лань").
3. Горбылева А. И., Воробьев В. Б., Петровский Е. И. Почвоведение: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
4. Казеев К. Ш., Колесников С. И. Почвоведение: учебник для академического бакалавриата по естественнонаучным направлениям (Москва: Юрайт).
5. Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А. Почвоведение с основами геологии: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
6. Мамонтов В. Г. Почвоведение: Справочное пособие Учебное пособие (Москва: Издательство "ФОРУМ").
7. Ганжара Н. Ф., Борисов Б. А. Почвоведение с основами геологии: Учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
8. Мамонтов В. Г. Почвоведение. Справочник: Учебное пособие(Москва: Издательство "ФОРУМ").
9. Ганжара Н. Ф., Байбеков Р. Ф., Борисов Б. А. Почвоведение: Практикум: Учебное пособие(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Microsoft Office, Microsoft PowerPoint

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Открытая информационно-справочная система Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский геологический институт им. А.П. Карпинского» (ФГБУ «ВСЕГЕИ») / справочники-определители, словари; информационные ресурсы ВГБ; уникальные геологические объекты России <http://www.vsegei.ru/ru/> (русскаяязычная версия); <http://www.vsegei.ru/en/> (англоязычная версия).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам), содержащим все издания основной литературы, перечисленные в рабочей программе дисциплины, сформированным на основании прямых договорных отношений с правообладателями. Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 5 экземпляров каждого из изданий основной литературы на 10 обучающихся.

Аудитория для лекционных и практических занятий.

Учебные столы, стулья, трибуна-кафедра, управляемые жалюзи, комплект мультимедийного оборудования, включающий: ПК на основе процессора Intel Pentium 4, микрофон, LCD проектор Panasonic, документ-камера WolfVision Z-8 (визуализатор коллекционных образцов), профессиональная система цифрового многоканального звука 5.1. с цифровым управлением и усилителем-эквалайзером Mackie 802 Premium, Phonicmax 860, проекционный экран 2,5x2,5 м, интерактивная доска обратной проекции Smart UF45-680 (Канада), активный монитор лектора Sympodium ID370.