

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ  
ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования

Республики Беларусь

И.А. Старовойтова

2021

Регистрационный № ТД-К.565 /тип.

ГЕОЛОГИЯ

Типовая учебная программа  
по учебной дисциплине для специальности  
1-74 02 05 Агрохимия и почвоведение

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного управления образования науки и кадров Министерства образования, науки и продовольствия Республики Беларусь

В.А. Самсонович

2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

С.А. Касперович

« 12 » 04 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного управления растениеводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

В.М. Ядловский

« 09 » 04 2020 г.

СОГЛАСОВАНО:

Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт

В. Титович

2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области агрохимии и почвоведения

В.В. Великанов

2021 г.

Нормоконтролер

А.А. Фенюшева

« 11 » 01 2021 г.

Минск 2021

Информация об изменениях размещается на сайтах:  
<http://www.eductandart.by>  
<http://www.nibs.bsu.by>

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАНИЮ В ОБЛАСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

### УТВЕРЖДЕНО

Первым заместителем Министра образования  
Республики Беларусь  
И.А. Старовойтовой  
**20.04.2021**

Регистрационный № ТД-К.565/тип.

### ГЕОЛОГИЯ

#### Типовая учебная программа по учебной дисциплине для специальности 1-74 02 05 Агрохимия и почвоведение

#### СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного управления образования, науки и кадров Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ В.А. Самсонович  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

#### СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного управления профессионального образования Министерства образования Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ С.А. Касперович  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

#### СОГЛАСОВАНО:

Начальник Главного управления растениеводства Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь

\_\_\_\_\_ В.М. Ядловский  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

#### СОГЛАСОВАНО:

Проректор по научно-методической работе Государственного учреждения образования «Республиканский институт высшей школы»

\_\_\_\_\_ И.В. Титович  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

#### СОГЛАСОВАНО:

Председатель Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства

\_\_\_\_\_ В.В. Великанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Эксперт-нормоконтролер

\_\_\_\_\_ 20 г.

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Е.Ф. Валейша, доцент кафедры почвоведения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

С.Д. Курганская, доцент кафедры почвоведения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

Т.Ф. Персикова, заведующий кафедрой почвоведения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», доктор сельскохозяйственных наук, профессор;

О.В. Мурзова, старший преподаватель кафедры почвоведения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра агрохимии, почвоведения и сельскохозяйственной экологии учреждения образования «Гродненский государственный аграрный университет» (протокол № 9 от 24.04.2020 г.);

В.В. Лапа, директор Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт почвоведения и агрохимии» Национальной академии наук Беларуси, доктор сельскохозяйственных наук, профессор.

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой почвоведения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 21.05.2020 г.);

Методической комиссией агроэкологического факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 9 от 21.05.2020 г.);

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 25.06.2020 г.);

Научно-методическим советом по агрономическим специальностям Учебно-методического объединения по образованию в области сельского хозяйства (протокол № 10 от 09.07.2020 г.).

Ответственный за редакцию: Т.И. Скикевич

Ответственный за выпуск: Е.Ф. Валейша

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Проведение системы научно обоснованных агрономических мероприятий, направленных на повышение продуктивности земель сельскохозяйственного назначения, невозможно без знаний науки о почвах и приемов по повышению их плодородия. Почвы, являясь естественно-историческими телами, образовались в результате длительных и сложных изменений поверхностных слоев земной коры и имеют непосредственную связь с историей и эволюцией Земли. В связи с этим для уяснения сущности почвообразовательных процессов и эффективного использования агрохимикатов в сельскохозяйственном производстве специалистам высшей квалификации необходимо иметь глубокие знания по геологии.

Типовая учебная программа разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования первой ступени по специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение».

Целью изучения учебной дисциплины является овладение теорией и практическими основами геологических знаний для использования их при изучении целого ряда наук агробиологического направления и в производственной деятельности.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у студентов теоретических знаний о химическом составе и строении Земли, горных породах и минералах, древних и современных геологических процессах и продуктах их деятельности;
- формирование у студентов теоретических знаний об основных закономерностях формирования земной поверхности под влиянием геологических природных процессов и хозяйственной деятельности человека;
- приобретение студентами практических навыков по разработке мероприятий по предотвращению вредных последствий геологической деятельности человека и борьбе с ними.

Содержание учебной дисциплины представлено в виде тем, которые характеризуются относительно самостоятельными дидактическими единицами содержания обучения.

Освоение учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных студентами при изучении учебных дисциплин «Физика с основами агрометеорологии» и «Химия».

В свою очередь учебная дисциплина «Геология» является фундаментом для изучения учебных дисциплин «Почвоведение», «Почвы Беларуси», «Основы рационального землепользования», «Агрохимия», «Система применения удобрений», «Земледелие», «Растениеводство».

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

происхождение, состав, свойства, применение, почвообразующее значение минералов и горных пород;

основные эндогенные и экзогенные процессы и их роль в формировании земной коры, горных пород и рельефа;

происхождение, состав, свойства подземных вод и их роль в почвообразовании, водоснабжении и мелиорации земель;

основные этапы развития Земли и земной коры;

основные генетические типы четвертичных отложений;

агрономические руды Беларуси, их свойства и применение;

основные формы и типы рельефа, способы его изображения;

уметь:

определять, классифицировать и оценивать минералы и горные породы с точки зрения их почвообразующего значения и применения в сельском хозяйстве;

определять формы и типы рельефа земной поверхности для использования этих знаний при картографии почвенного покрова;

определять основные генетические типы четвертичных отложений;

читать геологические карты с целью изучения истории развития земной коры определенной территории;

владеть:

методами определения минералов, горных пород и агрономических руд;

методами определения типов и форм рельефа и способов его изображения;

методами заложения геологических разрезов и принципами построения геологических карт.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен закрепить и развить базовую профессиональную компетенцию по специальности 1-74 02 05 «Агрохимия и почвоведение»: обладать знаниями и представлениями о процессах, протекающих в недрах Земли и на ее поверхности, а также истории развития Земли на основе изучения тектонических структур материков и океанов и эволюции органического мира.

На изучение учебной дисциплины «Геология» отводится 136 часов, из них аудиторных – 72 часа. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 36 часов, лабораторные – 36 часов.

Рекомендуемая форма текущей аттестации – экзамен.

## 2. ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Название разделов и тем	Количество аудиторных часов		
		Всего	в том числе	
			лекции	лабораторные
	ВВЕДЕНИЕ	2	2	
1.	ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ	2	2	
2.	ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ	30	4	26
3.	ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ, ГОРНЫХ ПО- РОД И РЕЛЬЕФА	12	12	
3.1.	Эндогенные процессы	4	4	
3.2.	Экзогенные процессы	8	8	
4.	ОСНОВЫ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ	4	4	
5.	ОСНОВЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТО- ГРАФИИ	10	6	4
6.	ГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ	12	6	6
	Итого	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

#### ВВЕДЕНИЕ

Предмет и задачи геологии как науки. Перечень и содержание геологических дисциплин: минералогия, петрография, геохимия, динамическая геология, геотектоника, историческая геология, палеонтология, инженерная геология. Основные методы геологических исследований.

Связь геологии с почвоведением, агрохимией и другими аграрными учебными дисциплинами.

Значение геологии в изучении почвообразовательных процессов и разработке методов охраны почв от разрушения, загрязнения, заболачивания и засоления. Экологическое значение геологии.

#### Раздел 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ЗЕМЛЕ

Форма, размеры, рельеф поверхности Земли. Площадь суши и океана. Внутренние и внешние оболочки. Ядро, мантия, земная кора, гидросфера, атмосфера, биосфера. Химический состав и физическое состояние оболочек. Температурный режим Земли и его значение для выветривания горных пород, почвообразования и биосферы. Современные представления о происхождении Земли. Возраст Земли.

#### Раздел 2. ВЕЩЕСТВЕННЫЙ СОСТАВ ЗЕМНОЙ КОРЫ

**Основы минералогии.** Понятие о минералах, значение их изучения для почвоведения, агрохимии и защиты растений. Происхождение минералов. Первичные и вторичные минералы. Внешний вид и формы нахождения минералов в природе. Кристаллические и аморфные минералы. Основные кристаллографические свойства минералов. Химический состав, физические свойства и классификация минералов. Характеристика важнейших классов породообразующих минералов. Главнейшие минералы почв и почвообразующих пород. Минералы как источники элементов питания для растений. Минералы-агроруды.

**Основы петрографии.** Предмет петрографии, основные понятия, принципы систематики и методы изучения горных пород. Почвообразующие породы.

**Магматические породы** (интрузивные и эффузивные): структура, текстура, минералогический и химический состав. Классификация и происхождение пород. Формы залегания и распространение. Описание главнейших разновидностей. Вторичные изменения пород и образование скелетной части почв, их почвообразующее значение. Применение в сельском хозяйстве и других отраслях народного хозяйства.

**Осадочные горные породы:** состав, физические свойства и первичное залегание, структура, текстура. Классификация по происхождению и строению. Характеристика основных разновидностей обломочных, глинистых, химических и органических пород и их распространение. Важнейшие почвообразующие породы. Применение осадочных пород в сельском хозяйстве.

**Метаморфические породы:** структура, текстура, состав, формы залегания, распространение, происхождение. Описание основных разновидностей. Вторичные изменения в зоне выветривания.

**Горные породы как агроруды и другие полезные ископаемые.** Понятие о рудопроявлениях и месторождениях полезных ископаемых. Агроруды, их классификация, состав, формы залегания «рудных» тел.

### Раздел 3. ПРОЦЕССЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЗЕМНОЙ КОРЫ, ГОРНЫХ ПОРОД И РЕЛЬЕФА

#### 3.1. Эндогенные процессы

**Основные источники энергии эндогенных процессов:** радиогенное тепло, энергия фазовых превращений, гравитационное сжатие и уплотнение. Ротационное движение Земли, трансформированная энергия Солнца.

**Тектонические движения:** современные, новейшие и древние, их проявления и методы изучения. Землетрясения. Медленные вертикальные и горизонтальные движения, складкообразование, горообразование и рифтогенез, закономерности их проявления. Роль современных и новейших движений как факторов преобразования, развития и эрозии почв.

**Магматизм.** Глубинное и поверхностное проявление. Вулканы и продукты вулканической деятельности: состав и вязкость лав, вулкано-обломочный материал, поствулканические процессы и их проявление (гейзеры, термы и др.).

**Метаморфизм.** Типы и факторы метаморфизма. Глубина, термодинамические условия и степени метаморфизма.

**Основные структурные области земной коры.** Материки и океаны, подвижные пояса, геосинклинали и платформы. Фундамент и осадочный чехол древних и молодых платформ.

#### 3.2. Экзогенные процессы

**Основные источники энергии экзогенных процессов:** солнечное тепло, космическая гравитация, сила тяжести, биохимические превращения. Понятие о денудации и аккумуляции как результатах взаимодействия эндогенных и экзогенных процессов.

**Выветривание и почвообразование.** Определение и подразделение на типы: физическое, химическое, биохимическое выветривание. Продукты вы-

ветривания, элювий и его характеристика. Роль выветривания в образовании почв.

**Физическое выветривание.** Факторы и агенты физического выветривания. Формы и глубина проявления температурного и механического выветривания. Характерные продукты выветривания. Скорости процессов физического выветривания.

**Химическое выветривание.** Факторы, определяющие скорость химического выветривания. Реакции химического выветривания: растворение, гидратация, гидролиз, окисление, восстановление, изоморфный обмен. Роль выветривания в формировании земной коры и почвообразовании.

**Биохимическое выветривание.** Роль организмов в разрушении и образовании горных пород и почвообразовании. Растения, животные и микроорганизмы – биогеохимические аккумуляторы. Продукты жизнедеятельности организмов в земной коре как минеральные тела и полезные ископаемые.

Учение Б.Б. Полынова о корях выветривания. Стадийность и зональность выветривания. Коря выветривания разных ландшафтно-климатических зон на магматических, метаморфических и осадочных породах. Типы кор выветривания, условия их образования. Распространение древних и современных кор выветривания. Значение для накопления полезных ископаемых и образования почв.

**Деятельность ветра и ветровая эрозия почв.** Общие понятия о воздушных потоках в приземном слое атмосферы. Коррозия, дефляция, развевание пород, ветровая эрозия почв, аккумуляция материала. Эоловые отложения, накопление лессов, дюнных, барханных и других песков. Формы эолового рельефа. Последствия ветровой эрозии почв. Пыльные бури. Антропогенные факторы активизации ветровой эрозии. Методы предупреждения и защиты почв от ветровой эрозии.

**Работа текущих поверхностных вод и эрозия почв.** Поверхностный сток и его виды: плоскостной, склоновый и русловой. Эрозия, транспортировка и накопление склоновых отложений. Делювий и пролювий. Меры борьбы с плоскостной эрозией. Рациональное использование и охрана эродированных почв.

Формы проявления руслового стока: промоины, рытвины, овраги, их зарождение и развитие в зависимости от состава пород, климата, рельефа, тектонических движений. Понятие о базисе эрозии. Меры борьбы с овражной эрозией.

Реки и речные долины, их типы, строение и развитие. Донная и боковая эрозия, базис эрозии и профиль равновесия русла реки. Перенос и аккумуляция наносов. Строение и рельеф поймы и надпойменных террас, их типы и образование. Типы речного аллювия и их характеристика. Строение и развитие устьевых частей рек, дельты и эстуарии. Значение рек, речных террас и аллювия в сельском хозяйстве. Особенности почв на поймах. Регулирование руслового стока: запруды и водохранилища, влияние их на почвы и окружающую среду.

**Геологическая деятельность озер и болот** и ее значение в сельском хозяйстве. Геологическая роль озер. Типы озер по происхождению котловин и составу вод. Разрушительная и аккумулятивная работа озер. Обломочные, химические и биогенные осадки. Отложения озер как полезные ископаемые, агроруды и удобрения. Охрана озерных водоемов от загрязнения.

Геологическая роль болот. Распространение и происхождение современных болот, задачи по их осушению и мелиорации. Типы болот: низинные, верховые и переходные. Современные и ископаемые осадки болот: торф, болотные железные и фосфорные руды, бурый и каменный уголь.

**Геологическая деятельность моря.** Понятие о Мировом океане и его роль в жизни Земли. Строение и рельеф дна океанов. Химический состав воды в морях и океанах и охрана их от загрязнения. Жизнь в океанах и их биологическая продуктивность. Донная и береговая абразия. Аккумуляция осадков. Полезные ископаемые морей и океанов. Планетарное значение морей и океанов.

**Подземные воды**, их геологическая роль и значение в сельском хозяйстве. Вода в горных породах и почвах. Водно-физические свойства горных пород. Происхождение и классификация подземных вод. Влияние состава вод на плодородие почв. Источники, родники, их классификация. Геологическая деятельность подземных вод: карст, суффозия, образование оползней и оплывин. Значение подземных вод в сельскохозяйственном водоснабжении и мелиорации земель. Рациональное использование и охрана подземных вод от истощения и загрязнения.

**Геологическая деятельность ледников.** Современные ледники, их образование, распространение и типы. Экзарация, транспортировка и накопление ледниковых отложений, их состав и строение. Типы морен. Древние оледенения: причины, распространение, отложения и формы рельефа. Четвертичные оледенения. Ледниковые и водно-ледниковые отложения, их характеристика, распространение, состав и почвообразующее значение.

**Криогенные процессы в зоне «вечной» мерзлоты.** Происхождение, распространение, строение и мощность «вечной» мерзлоты. Рельефообразующее значение мерзлоты: термокарст, солифлюкция, образование бугров пучения.

**Роль человека в преобразовании земной коры.** Влияние добычи полезных ископаемых, сельскохозяйственной деятельности человека, проведения инженерно-технических мероприятий на рельеф территории, химический состав земной коры, режим рек и подземных вод, характер выветривания, климат. Основные задачи геологии в сельском хозяйстве. Законодательные акты Республики Беларусь по охране и научно-обоснованному, рациональному использованию Земли и ее недр, водных ресурсов, обеспечения воспроизводства природных богатств.

## **Раздел 4. ОСНОВЫ ИСТОРИЧЕСКОЙ ГЕОЛОГИИ**

Методы исторической геологии. Понятие об абсолютном и относительном возрасте горных пород. Геохронологическая и стратиграфическая шкала. Основные этапы истории развития Земли и земной коры. Особенности развития земной коры в четвертичном периоде. Основные генетические типы четвертичных отложений.

## **Раздел 5. ОСНОВЫ ГЕОМОРФОЛОГИИ И ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ КАРТОГРАФИИ**

Основные формы и типы рельефа. Главнейшие факторы рельефообразования. Методы изучения рельефа и способы его изображения. Геологические карты и разрезы, принципы их построения и значение в почвоведении и агрохимии. Геоморфологические карты. Геоморфологические наблюдения при почвенном картировании. Роль рельефа в почвообразовании и эволюции почв.

## **Раздел 6. ГЕОЛОГИЯ БЕЛАРУСИ**

Особенности геологического строения Беларуси. Основные этапы и события в геологическом развитии территории республики. Возраст, состав и главные геоструктурные элементы фундамента платформы. Возраст, состав и характеристика отложений осадочного чехла платформы. Отложения антропогенной системы: классификация, мощность, распространение. Четвертичные оледенения на территории Беларуси: количество, границы, мощность и характеристика отложений.

Основные факторы формирования современного рельефа Беларуси. Современные тектонические движения земной коры. Абсолютные отметки высот и относительное распределение территории республики по высотным ступеням. Геоморфологическое районирование территории и характеристика геоморфологических областей.

Гидрография Беларуси. Основные реки республики, источники питания, гидрологические режимы и уровень минерализации речных вод. Роль речных вод в водном балансе Беларуси, их охрана и рациональное использование. Озера Беларуси и их типы по происхождению котловин, составу вод и гидрологическому режиму.

Минерально-сырьевая база Беларуси. Месторождения топливно-энергетических ресурсов, агро- и горнохимического сырья, формовочных материалов, сырья для производства строительных материалов, пресных, минеральных вод и рассолов.

Агрономические руды Беларуси. Калийные, карбонатные, фосфорнокислые и органические агоруды: распространение, запасы, основные место-

рождения, характеристика и использование в сельском хозяйстве и промышленности минеральных удобрений и других агрохимикатов.

Почвообразующие породы Беларуси. Коренные отложения, их распространение и роль в почвообразовании. Отложения четвертичного периода: моренные, водно-ледниковые, озерно-ледниковые, лессы и лессовидные суглинки, древнеаллювиальные, аллювиальные, делювиальные, эоловые, болотные. Районы распространения, образование, характеристика, роль в почвообразовании. Охрана геологической среды.

## **4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ**

### **4.1. Литература**

#### **4.1.1. Основная литература**

1. Борголов, И.Б. Курс геологии: учеб. пособие для вузов / И.Б. Борголов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 215 с.
2. Почвоведение с основами геологии / под ред. А.И. Горбылевой. – Минск: ООО «Новое знание», 2002. – 480 с.
3. Толстой, М.П. Геология с основами минералогии: учеб. пособие для вузов / М.П. Толстой. – М.: Агропромиздат, 1991. – 397 с.

#### **4.1.2. Дополнительная**

4. Геология Беларуси / А.С. Махнач [и др.]; под общ.ред. А.С. Махнача. – Минск: ИГН НАН Беларуси, 2001. – 815 с.
5. Геология и полезные ископаемые Республики Беларусь / Э.А. Высоцкий [и др.]. – Минск: Універсітэцкае, 1996. – 183 с.
6. Корулин, Д.М. Геология и полезные ископаемые Белоруссии / Д. М. Корулин. – Минск: Вышэйшая школа, 1976. – 159 с.
7. Науменко, В.Я. Геология и полезные ископаемые Беларуси: пособие для студентов геогр. фак. и учителей географии / В.Я. Науменко, Н. В. Науменко. – Брест: Лавров, 2001. – 241 с.
8. Махнач, А.А. Введение в геологию Беларуси / А.А. Махнач. – Минск: ИГН НАН Беларуси, 2004. – 198 с.
9. Основы геологии Беларуси / А.С. Махнач [и др.]; под общ.ред. А. С. Махнача. – Минск: ИГН НАН Беларуси, 2004. – 392 с.
10. Полезные ископаемые Беларуси / под ред. П.З. Хомича [и др.]. – Минск: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 527 с.
11. Добровольский, В.В. Основы биогеохимии: учеб. пособие для географ., биол., геолог. и сельскохоз. спец. / В.В. Добровольский. – М.: Высшая школа, 1998. – 413 с.
12. Матвеев, А.В. Рельеф Белоруссии / А.В. Матвеев [и др.]. – Минск: Университетское, 1988. – 320 с.

13. Музафаров, В.Г. Определитель минералов, горных пород и окаменелостей / В.Г. Музафаров. – М.: Недра, 1979. – 327 с.
14. Нацыянальны атлас Беларусі / пад рэд. М.У. Мясніковіча [і інш.]; Камітэт па зямельных рэсурсах, геадэзіі і картаграфіі пры Савеце Міністраў РБ. – Мінск, 2002. – 292 с.
15. Общая и полевая геология: учебник для вузов / А.Н. Павлов [и др.]. – Л.: Недра, 1991. – 463 с.
16. Томашевич, А.В. Экономическая оценка минеральных ресурсов Белоруссии / А.В. Томашевич. – Минск: Наука и техника, 1978. – 126 с.

#### **4.2. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы**

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам.

#### **4.3. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций студента**

Оценка учебных достижений студента осуществляется при сдаче экзамена по десятибалльной шкале.

Для оценки учебных достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам;
- защита выполненных на лабораторных занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача экзамена по дисциплине.

#### **4.4. Методы (технологии) обучения**

В процессе освоения учебной дисциплины используется модульно-рейтинговая технология.

Основными методами являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе.

#### 4.5. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Понятие о минералах. Основные законы кристаллографии.
2. Образование минералов.
3. Морфологические признаки минералов (внешний вид и формы нахождения в природе).
4. Физические свойства минералов.
5. Изучение диагностических свойств и определение основных представителей минералов по классам: самородные элементы, сульфиды, оксиды и гидроксиды, карбонаты, сульфаты, фосфаты, галоиды, нитраты, силикаты.
6. Понятие о горных породах, их классификация. Цвет, минералогический состав, текстура, структура, формы нахождения горных пород.
7. Магматические горные породы.
8. Метаморфические горные породы.
9. Осадочные горные породы.
10. Агрономические руды.