

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ  
РЕВОЛЮЦИИ И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Первый проректор академии

А.В. Колмыков

2019 г.

Регистрационный № УД-МГ-104-19 /уч.

**Инженерная геология  
и гидрогеология**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности

1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

2019 г.

Учебная программа составлена в соответствии с типовым учебным планом (К 74-1-010/пр.-тип. от 12.07.2018 г.) по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

**СОСТАВИТЕЛИ:**

Боровиков Алексей Александрович, старший преподаватель кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения, учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

**Анженков Александр Сергеевич** заместитель директора по науке Республиканского научного дочернего унитарного предприятия «Институт мелиорации», кандидат технических наук  
**Васильев Валентин Витальевич** доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой гидротехнических сооружений и водоснабжения учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»  
(протокол № 8 от 17 апреля 2019 г.)

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»  
(протокол № 9 от 27 мая 2019 г.)

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»  
(протокол № 9 от 29 мая 2019 г.)

Ответственный за редакцию

Боровиков А.А.

Ответственный за выпуск

Боровиков А.А.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Цель преподавания учебной дисциплины** – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций по геологии, гидрогеологии и инженерной геологии, необходимых для профессиональной деятельности в области проектирования, строительства, реконструкции и эксплуатации объектов мелиорации и водного хозяйства.

**Задачи учебной дисциплины** – получение практических навыков: сбора, изучения и обобщения материалов, ранее проведенных геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований по данному участку; проведения отдельных видов полевых геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований; обработки полученных материалов исследований и составление отчета, содержащего выводы и рекомендации применительно к строительной практике.

Учебная дисциплина «Инженерная геология и гидрогеология» относится к учебным дисциплинам компонента учреждения образования общепрофессионального модуля 2, осваиваемых студентами специальности 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство».

В результате изучения дисциплины «Инженерная геология и гидрогеология» студент должен быть способен оценивать геологические и гидрогеологические условия верхних горизонтов земной коры при проектировании мелиоративных систем и водохозяйственных комплексов (СК-1).

Содержание учебной дисциплины базируется на компетенциях, приобретенных ранее студентами при изучении учебных дисциплин таких как высшая математика, физика, химия, инженерная геодезия.

В свою очередь, данная дисциплина является одной из базовых для ряда изучаемых далее специальных дисциплин, таких как механика грунтов, основания и фундаменты, изыскания и строительная климатология, комплексное использование водных ресурсов, насосные станции и сельскохозяйственное водоснабжение, сельскохозяйственные мелиорации, гидротехнические сооружения.

По учебной дисциплине предусмотрена учебная практика. В период практики студенты знакомятся с буровыми работами, выполняют опытные полевые работы (отбор и описание образцов почв и грунтов), составляют гидрогеологические карты и разрезы. Практика проводится в соответствии с программой учебной практики.

### **Общее количество часов и количество аудиторных часов**

1. Форма получения высшего образования – дневная (полная)

Курс – 2

Семестр – 3

Общее количество часов по учебной дисциплине – 136 часов

Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 72 часа

Лекции – 36 часов

Лабораторные занятия – 18 часов

Практические занятия – 18 часов  
Самостоятельная работа – 64 часа  
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен

**2. Форма получения высшего образования – дневная (сокращенная)**

Курс – 1  
Семестр – 1  
Общее количество часов по учебной дисциплине – 88 часов  
Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 54 часа  
Лекции – 18 часов  
Лабораторные занятия – 18 часов  
Практические занятия – 18 часов  
Самостоятельная работа – 34 часа  
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен

**3. Форма получения высшего образования – заочная (полная)**

Курс – 2  
Общее количество часов по учебной дисциплине – 136 часов  
Всего аудиторных часов по учебной дисциплине – 18 часов  
Лекции – 8 часов  
Лабораторные занятия – 6 часов  
Практические занятия – 4 часа  
Самостоятельная работа – 118 часов  
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – экзамен

## **2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

### **Введение**

Геология, гидрогеология и инженерная геология, их основные отрасли и разделы. Вклад отечественных и зарубежных ученых в развитие этих наук. Значение геологических, гидрогеологических и инженерно-геологических исследований для мелиоративного и водохозяйственного строительства. Связь курса с другими дисциплинами.

### **1. Основы геологии**

#### **1.1. Планета Земля, общие сведения**

Планета Земля в космическом пространстве. Основные гипотезы о происхождении Земли. Форма, размеры, строение Земли. Геосферы. Физические свойства и тепловой режим Земли.

#### **1.2. Земная кора**

Строение, мощность, химический состав.

Минералы. Образование минералов и их свойства. Минералогическая шкала твердости (шкала Мооса). Минеральный состав земной коры. Классификация минералов. Методика их определения.

Горные породы, классификация по условиям образования. Магматические

горные породы. Условия образования, формы залегания и распространения в земной коре. Структура и текстура. Классификация магматических пород. Методика определения. Осадочные горные породы. Процессы образования. Классификация осадочных пород, формы залегания. Общие особенности осадочных пород. Химические, обломочные, песчаные, глинистые и смешанные горные породы. Метаморфические горные породы. Условия образования, классификация, структура, текстура, состав.

### **1.3. Геохронология**

История развития Земли. Значение и методы определения возраста горных пород. Геохронологическая таблица.

### **1.4. Геологические процессы**

Классификация геологических процессов, их взаимосвязь. Роль геологических процессов в образовании горных пород и изменений рельефа земной поверхности.

Эндогенные геологические процессы. Магматизм. Вулканы, их распространение, продукты вулканических извержений. Метаморфизм. Тектонические движения земной коры. Основные тектонические структуры. Формы тектонических дислокаций горных пород. Типы и элементы складок. Значение знания тектонических структур и движений при оценке условий строительства объектов. Сейсмические явления. Землетрясения, их классификация. Оценка энергии и силы землетрясений. Их шкалы. Распространение землетрясений, сейсмические карты.

Экзогенные геологические процессы. Выветривание горных пород, типы выветривания, зональность, продукты выветривания. Элювий. Учет процессов выветривания при строительстве. Геологическая деятельность ветра. Дефляция, коррозия, перенос и аккумуляция. Эоловые отложения. Типы песчаных эоловых форм рельефа. Созидательная роль ветра. Меры борьбы с ветровой эрозией. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Плоскостной смыв, перенос и аккумуляция материала. Делювий. Геологическая деятельность временных русловых потоков. Эрозия, перенос, аккумуляция. Образование оврагов, балок. Селевые потоки. Проллювиальные отложения. Конусы выноса, предгорные шлейфы и равнины. Геологическая деятельность постоянных русловых потоков (рек). Речные долины, условия образования, строение. Речные террасы, дельты. Аллювиальные отложения. Борьба с водной эрозией. Геологическая деятельность озер и болот, озерные и болотные отложения. Геологическая деятельность морей и океанов. Абразия, накопления морских осадков. Морские отложения. Геологическая деятельность льда и ледников. Распространение и виды льда. Особенности и типы ледников. Ледниковые (гляциальные) отложения и их свойства. Формы ледникового рельефа. Оледенения в четвертичном периоде. Сезонная и многолетняя мерзлота. Процессы и явления, связанные с промерзанием поверхностной зоны земной коры. Влияние мерзлоты на строительство. Геологическая деятельность подземных вод. Карст, суффозия. Влияние деятельности человека на экзогенные геологические процессы. Охрана окружающей среды.

### **1.5. Геоморфология и четвертичные отложения**

Происхождение, основные формы и типы рельефа. Их связь с геологической историей района. Геоморфологические карты. Роль рельефа при проектировании и строительстве объектов. Четвертичные отложения, генетические типы.

### **1.6. Геологические карты и разрезы**

Типы, содержание и составление геологических карт и разрезов (профилей). Геологические карты четвертичных отложений, их содержание и значение при проектировании и строительстве мелиоративных и водохозяйственных объектов. Общий обзор геологического строения территории Республики Беларусь.

## **2. Гидрогеология**

Гидрогеология, ее разделы, задачи и значение. Краткая история развития гидрогеологии.

### **2.1. Вода в природе**

Гидросфера и круговорот воды в природе. Водный баланс. Виды воды в горных породах. Зона аэрации и зона насыщения.

### **2.2. Физические и водные свойства горных пород**

Плотность, плотность скелета, плотность твердых частиц, пористость, коэффициент пористости. Естественная влажность, влагоемкость, водоотдача, водопроницаемость, капиллярность. Способы определения, единицы измерения, количественная оценка.

### **2.3. Происхождение и классификация подземных вод**

Формирование подземных вод, источники их образования. Основные теории происхождения подземных вод. Классификация по происхождению (генезису). Классификация подземных вод по условиям геологического залегания.

### **2.4. Состав и свойства подземных вод**

Химический состав подземных вод и методы его выражения. Процессы, определяющие химический состав. Анализы воды, способы выражения анализов. Общая минерализация воды. Классификация по минерализации и химическому составу. Жесткость воды, классификация вод по жесткости. Бактериальный состав. Радиоактивность подземных вод. Показатели санитарного состояния, требования, нормы. Агрессивность подземных вод. Физические свойства. Температура, плотность, цвет, прозрачность, вкус, запах, электропроводность, радиоактивность. Учет оценки состава и свойств подземных вод при строительстве и эксплуатации мелиоративных и водохозяйственных объектов.

### **2.5. Виды подземных вод и их характеристика**

Верховодка. Условия образования и залегания. Влияние верховодки на условия строительства.

Грунтовые воды. Условия образования и залегания. Связь грунтовых вод с

реками и напорными водами. Потоки и бассейны грунтовых вод. Их зональность. Грунтовые воды в различных геоморфологических и климатических условиях. Карты гидроизогипс, их составление и назначение. Возможности использования грунтовых вод для водоснабжения.

Межпластовые напорные и безнапорные воды, образование и залегание. Артезианские воды и бассейны, образование и залегание. Схема строения артезианского бассейна. Области питания, напора и разгрузки. Связь артезианских и грунтовых вод. Типы и зональность артезианских бассейнов. Использование артезианских вод для водоснабжения и орошения.

Подземные воды в трещиноватых и закарстованных породах. Их образование и залегание.

Родники. Классификация, типы, режим и использование.

## **2.6. Основы динамики подземных вод**

Движение подземных вод. Фильтрация и инфильтрация. Виды движения. Ламинарное и турбулентное, установившееся и неуставившееся движение. Законы фильтрации подземных вод. Линейный закон фильтрации (закон Дарси). Нелинейный закон фильтрации (закон Шези-Краснопольского). Методы определения направления и скорости движения подземных вод.

Гидрогеологические параметры. Проницаемость, коэффициенты фильтрации и водоотдачи, водопроводимость, коэффициенты уровнепроводности и перетекания. Методы определения основных гидрогеологических параметров.

Движение воды в водоносных пластах. Расход плоского безнапорного потока при горизонтальном и наклонном водоупоре. Расход плоского напорного потока в пласте постоянной и переменной мощности. Расчеты притока воды к скважинам, колодцам и горизонтальным водозаборам. Дебит и удельный дебит. Дебит совершенной и несовершенной скважины. Приток воды в горизонтальную дренаж, расход дренажа. Зависимость дебита скважины от понижения уровня. Взаимодействие водозаборных скважин, методы расчета.

## **2.7. Режим и баланс подземных вод**

Режим подземных вод, его основные элементы. Режимобразующие факторы. Типы режимов подземных вод. Естественные и нарушенные режимы подземных вод. Режим грунтовых вод в районах орошения, осушения, в районах водозаборов и строительства инженерных сооружений, в районах водохранилищ. Прогноз режима грунтовых вод. Методы изучения режима.

Баланс подземных вод. Водный и солевой баланс. Методы изучения и определения баланса.

## **2.8. Запасы и охрана подземных вод**

Понятие о запасах подземных вод. Классификация и оценка запасов. Категории эксплуатационных запасов. Запасы подземных вод в Республике Беларусь и их использование.

Загрязнение подземных вод, виды загрязнений. Охрана подземных вод от истощения и загрязнения. Зоны санитарной охраны. Государственный контроль за

использованием подземных вод и охраной их от истощения и загрязнения. Законы и постановления об охране водных ресурсов на территории Республики Беларусь. Закон Республики Беларусь «О питьевом водоснабжении» (1999 г.).

### **3. Основы инженерной геологии. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования**

#### **3.1. Инженерно-геологические свойства горных пород**

Понятие о грунтах. Временное сопротивление сжатию скальных и полускальных горных пород. Степень плотности песка. Угол естественного откоса рыхлых пород. Пластичность, набухание, липкость, размокаемость, сжимаемость, сопротивление пород сдвигу, просадочность. Инженерно-геологическая классификация грунтов.

#### **3.2. Инженерно-геологические процессы и явления**

Оползни, обвалы, осыпи, механическая суффозия, химическая суффозия, просадочные явления, деформация откосов каналов. Опускание поверхности земли под влиянием подземных работ (добыча твердых полезных ископаемых, нефти, газа, откачка подземных вод). Процессы в водохранилищах и зоне их влияния. Процессы и явления в грунтах под сооружениями.

#### **3.3. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. Цели и задачи, назначение, виды и содержание гидрогеологических и инженерно-геологических исследований**

Цели и задачи. Объем исследований. Этапы и стадии проектирования. Степень изученности и степень сложности природных условий.

Изучение материалов ранее проведенных исследований. Составление программы и методики исследований.

Гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка. Разведочные работы. Виды и способы разведочных работ, ведение документации. Опытные полевые работы. Лабораторные работы. Стационарные наблюдения. Камеральные работы. Содержание графических приложений. Гидрогеологические и инженерно-геологические разрезы. Составление отчета.

Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования для конкретных объектов. Плотины, водохранилища, оросительные каналы, массивы орошения и осушения.

### 3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

форма получения высшего образования: дневная (полная)

№ п.п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	в том числе			Кол-во часов самост. работы	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия			
1	Введение. Планета Земля. Общие сведения	2	2			1		
2	Земная кора	15	1	14		5	Отчет, тест	
3	Геохронология	1	1			2		
4	Геологические процессы	5	5			7		
5	Геоморфология и четвертичные отложения	3	1		2	3	Отчет	
6	Геологические карты и разрезы	7	1		6	5	Отчет, тест	
7	Гидрогеология. Вода в природе	2	2			2		
8	Физические и водные свойства горных пород	2	2			4		
9	Происхождение и классификация подземных вод	2	2			2		
10	Состав и свойства подземных вод	2	2			3		
11	Виды подземных вод и их характеристика	7	3		4	6	Отчет, тест	
12	Основы динамики подземных вод	11	5		6	8	Отчет	
13	Режим и баланс подземных вод	1	1			2		
14	Запасы и охрана подземных вод	2	2			2		
15	Инженерно-геологические свойства горных пород	6	2	4		4	Отчет, тест	
16	Инженерно-геологические процессы и явления	2	2			6		
17	Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. Цели и задачи, назначение, виды и содержание гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	2	2			2		
		72	36	18	18	64		

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА

форма получения высшего образования: дневная (сокращенная)

№ п.п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	в том числе			Кол-во часов самост. работы	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия			
1	Введение. Планета Земля. Общие сведения	1	1			1		
2	Земная кора	14,5	0,5	14		3	Отчет, тест	
3	Геохронология	0,5	0,5			1		
4	Геологические процессы	2,5	2,5			4		
5	Геоморфология и четвертичные отложения	2,5	0,5		2	1,5	Отчет	
6	Геологические карты и разрезы	6,5	0,5		6	3	Отчет, тест	
7	Гидрогеология. Вода в природе	1	1			1		
8	Физические и водные свойства горных пород	1	1			2		
9	Происхождение и классификация подземных вод	1	1			1		
10	Состав и свойства подземных вод	1	1			1,5		
11	Виды подземных вод и их характеристика	5,5	1,5		4	3	Отчет, тест	
12	Основы динамики подземных вод	8,5	2,5		6	4	Отчет	
13	Режим и баланс подземных вод	0,5	0,5			1		
14	Запасы и охрана подземных вод	1	1			1		
15	Инженерно-геологические свойства горных пород	5	1	4		2	Отчет, тест	
16	Инженерно-геологические процессы и явления	1	1			3		
17	Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. Цели и задачи, назначение, виды и содержание гидрогеологических и инженерно-геологических исследований	1	1			1		
		54	18	18	18	34		

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА**  
 форма получения высшего образования: **заочная (полная)**

№ п.п	Название разделов и тем	Всего аудиторных часов	в том числе			Кол-во часов самост. работы	Форма контроля знаний	Иное
			лекции	лабораторные занятия	практические занятия			
1	Введение. Планета Земля. Общие сведения					3		
2	Земная кора	6		6		14	Отчет	
3	Геохронология					3		
4	Геологические процессы	2	2			10		
5	Геоморфология и четвертичные отложения	1			1	5	Отчет	
6	Геологические карты и разрезы	1			1	11	Отчет	
7	Гидрогеология. Вода в природе	0,5	0,5			3,5		
8	Физические и водные свойства горных пород	0,5	0,5			5,5		
9	Происхождение и классификация подземных вод	0,5	0,5			3,5		
10	Состав и свойства подземных вод	0,5	0,5			4,5		
11	Виды подземных вод и их характеристика	2,5	0,5		2	10,5	Отчет	
12	Основы динамики подземных вод	2	2			17		
13	Режим и баланс подземных вод					3		
14	Запасы и охрана подземных вод	0,5	0,5			3,5		
15	Инженерно-геологические свойства горных пород	0,5	0,5			9,5		
16	Инженерно-геологические процессы и явления	0,5	0,5			7,5		
17	Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования. Цели и задачи, назначение, виды и содержание гидрогеологических и инженерно-геологических исследований					4		
		18	8	6	4	118		

## 4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

### 4.1. Литература

#### Основная

- 1.1. Инженерная геология и гидрогеология: учеб.-метод. пособие / А.А. Боровиков, Н.В. Васильева, Д.М. Лейко. – Горки: БГСХА, 2018. – 298 с
- 1.2. Кац, Д.М. Основы геологии и гидрогеология: учебник / Д.М. Кац – М.: Колос, 1981. – 351 с.
- 1.3. Толстой, М. П. Геология и гидрогеология: учебник / М.П. Толстой, В.А. Малыгин – М.: Недра, 1988. – 317 с.
- 1.4. Ананьев, В.П. Инженерная геология: учебник / В.П. Ананьев, А.Д. Потапов – М.: Высш. шк., 2005. – 575 с.

#### Дополнительная

- 2.1. Колпашников, Г.А. Инженерная геология: учебное пособие / Г.А. Колпашников – Мн.: Технопринт, 2005. – 132 с.
- 2.2. Шведовский, П.В. Инженерная геология: учебное пособие / П.В. Шведовский, В.Г. Федеров – Брест: БрГТУ, 2007. – 267 с.
- 2.3. Малыгин, В.А. Геология и гидрогеология: учебное пособие / В.А. Малыгин. – М.: Недра, 1977. – 237 с.
- 2.4. Кац, Д.М. Мелиоративная гидрогеология: учебное пособие / Д.М. Кац, В.М. Шестаков – М.: МГУ, 1992. – 256 с.
- 2.5. Толстой, М. П. Геология с основами минералогии: учебник / М.П. Толстой – М.: Агропромиздат, 1991. – 398 с.
- 2.6. Геология и гидрогеология: методические указания / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; Сост. А.А. Боровиков. Горки, 2009. 24 с.
- 2.7. Инженерная геология и гидрогеология: методические указания для выполнения лабораторных работ по разделу «Минералы и горные породы» / сост.: А.А. Боровиков, Н.В. Васильева. – Горки: БГСХА, 2011. – 72 с.: ил.
- 2.8. Основы динамики подземных вод: методические указания для решения задач / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост. А.А. Боровиков, Н.В. Васильева. Горки, 2011. 48 с.

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

Самостоятельная работа студентов (СРС) наряду с аудиторной составляет одну из форм учебного процесса и является существенной его частью. Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя.

Самостоятельная работа является одним из основных способов усвоения студентами изучаемого материала во время, свободное от обязательных аудиторных

занятий. Самостоятельная работа студента выполняется в самых различных условиях: в аудитории, библиотеке, читальном зале, лабораториях, кабинетах, во время практики и т.д.

Успех самостоятельной работы зависит от правильно построенного режима дня. Режим дня – это продуманный и согласованный с нормами физиологии труда распорядок учебного труда и отдыха. Режим дня должен составлять студент с учетом своих возможностей, характера и формы учебных занятий, условий жизни, состояния здоровья и личных склонностей. При его составлении надо учесть общие задачи, которые характерны для каждого студента. К ним относятся: систематические аудиторские занятия, самостоятельный учебный труд дома, утренняя гимнастика и водные процедуры, регулярный прием пищи, спорт, культурные развлечения, ежедневное пребывание на свежем воздухе.

Физиологическая норма занятий учебным трудом вуза при строгом соблюдении гигиенического режима – 9 часов в сутки. При этом на самостоятельную внеаудиторную работу отводится по 3 и более часов ежедневно, кроме выходных.

Первоначальная задача организации самостоятельной работы – составление распорядка дня, в котором фиксируется время занятий и их характер (лекция, практические занятия и т.д.), перерывы на обед, ужин, сон, проезд и пр. Установленный порядок дня следует стремиться сохранять неизменным по времени. Вначале некоторым студентам придерживаться строгого распорядка трудно, поэтому необходимо сознательное напряжение воли. В дальнейшем постепенно вырабатывается привычка, снижается волевое напряжение и умственная работа становится потребностью.

Самостоятельную внеурочную работу по дисциплине условно можно разделить, на обязательную, которую следует выполнять по заданиям преподавателей (работа с литературой и конспектом при подготовке к лабораторным и практическим занятиям; подготовка к сдаче модулей и экзамена), и самостоятельное повышение общетеоретической или специальной подготовки. На младших курсах основные усилия должны быть сосредоточены на своевременном выполнении в первую очередь обязательной самостоятельной работы.

Правильная организация и осуществление самостоятельной работы имеют большое значение для всего процесса обучения, особенно развития индивидуальных способностей студента.

Контроль за качеством самостоятельной работы студентов осуществляется путем выполнения индивидуального задания.

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

Для аттестации студентов на соответствие их персональных достижений поэтапным и конечным требованиям программы создаются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты, тематику рефератов.

Оценочными средствами предусматривается оценка способности студентов к творческой деятельности, их готовности вести поиск решения новых задач, свя-

занных с неточностью конкретных специальных знаний и отсутствием общепринятых алгоритмов.

Для диагностики компетенций могут использоваться следующие формы: устная, письменная и устно-письменная форма.

К устной форме диагностики компетенций относится устный экзамен.

К письменной форме диагностики компетенций относятся: тесты; контрольные работы; рефераты; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; письменные экзамены.

К устно-письменной форме диагностики компетенций относятся: отчеты по аудиторным практическим упражнениям с их устной защитой; отчеты по лабораторным работам с их устной защитой; оценивание на основе модульно-рейтинговой системы; экзамены.

Форму диагностики компетенций устанавливает кафедра.




#### **4.4. Примерный перечень лабораторных работ**

1. Определение и изучение породообразующих минералов.
2. Определение и изучение магматических горных пород.
3. Определение и изучение осадочных горных пород.
4. Определение и изучение метаморфических горных пород.
5. Определение физических свойств горных пород.
6. Определение коэффициента фильтрации горных пород (грунтов).

#### **4.5. Примерная тематика практических занятий**

1. Чтение геологических карт и построение разрезов.
2. Обработка результатов химических анализов подземных вод и оценка их качества.
3. Составление карт гидроизогипс.
4. Гидрогеологические расчеты по результатам опытных работ.
5. Составление графиков режима грунтовых вод и их анализ.
6. Составление геолого-гидрогеологических разрезов по данным разведочного бурения.
7. Классификация и оценка грунтов для инженерных целей.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ  
С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ**

Наименование дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании рабочей программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей рабочую программу (с указанием даты и номера протокола)
Механика грунтов, основания и фундаменты	Сельского строительства и обустройства территорий	Согласовано 	Среднеинженерной и дистанционной ИСС. протокол № 8 от 17 апреля 2019
С/х мелиорации, Изыскания и строительная климатология	Мелиорации и водного хозяйства	Согласовано  Мисурко В.И. 20.05.2019	—
Гидравлика Насосные станции и с/х водоснабжение Гидротехнические сооружения	ГТС и водоснабжения	Согласовано  Дубраве Т.Н. 20.05.2019	—

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО  
на 20 /20 учебный год

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры  
ГТС и водоснабжения протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ 20 г.)  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Ю.Н. Дуброва  
(и.о. фамилия)

УТВЕРЖДАЮ

декан мелиоративно-  
строительного факультета

к. архитектуры, доцент  
(ученая степень, ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Р.А. Другомилов  
(и.о. фамилия)