

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан строительного факультета

Панфилов Д.В.

«31» августа 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Инженерная геология»

Специальность 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация «Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений»

Специализация «Строительство подземных сооружений»

Квалификация выпускника инженер-строитель

Нормативный период обучения 6 лет

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2018

Автор программы

/Янина О.И./

Заведующий кафедрой
Строительных конструкций,
оснований и фундаментов
имени профессора Ю.М.
Борисова

/Панфилов Д.В./

Руководитель ОПОП

/Рогатнев Ю.Ф./

Руководитель ОПОП

/Ким М.С./

Воронеж 2018

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

является формирование знаний и практических навыков, необходимых специалистам при комплексном изучении природных и техногенных условий территории (региона, района, площадки, участка, трассы) объектов строительства, составления прогнозов взаимодействия этих объектов с окружающей средой, обоснование их инженерной защиты и безопасных условий жизни населения, а также при разработке предпроектной документации, в том числе градостроительной документации и обоснований инвестиций в строительство, проектов и рабочей документации строительства уникальных зданий и сооружений, включая расширение, реконструкцию, техническое перевооружение, эксплуатацию и ликвидацию объектов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Подготовка специалиста, умеющего самостоятельно анализировать инженерно-геологические условия площадки строительства зданий и сооружений, определить состав и методы инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства уникальных зданий и сооружений, для принятия экономически, технически, социально и экологически обоснованных проектных решений

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Инженерная геология» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инженерная геология» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-5 - Способен участвовать в инженерных изысканиях и осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами в строительной отрасли

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-5	знать основные законы и принципиальные положения инженерной геологии
	уметь определять основные горные породы; анализировать инженерно-геологические условия площадки строительства зданий
	владеть методами инженерно-геологических изысканий для строительства уникальных зданий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Инженерная геология» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		3
Аудиторные занятия (всего)	54	54
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	90	90
Часы на контроль	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Общие сведения о геологии	Предмет, цель и задачи инженерной геологии, связь с другими науками, практическое применение. Происхождение, форма и строение Земли. Состав земной коры. Тепловой режим Земли. Геохронология Земли. Тектонические элементы земной коры. Тектонические движения. Сейсмические явления. Рельеф поверхности земной коры.	4	2	4	14	24
2	Минералы и горные породы	Понятие о минералах: структура, морфология, химический состав, происхождение, физические свойства минералов, классификация. Понятие о горных породах: генетическая классификация, минеральный состав, структура и текстура горных пород. Классификация, структура, текстура и минеральный состав магматических горных пород. Классификация,	4	2	4	14	24

		структура, текстура и минеральный состав осадочных горных пород. Классификация, структура, текстура и минеральный состав метаморфических горных пород. Основные генетические типы отложений четвертичного возраста. Инженерно-геологическая характеристика горных пород.					
3	Основные сведения о грунтоведении	Понятие о грунтах. Состав и строение грунтов. Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011. Физические, водные и механические свойства грунтов. Методы определения показателей физико-механических свойств грунтов. Техническая мелиорация грунтов.	4	2	4	14	24
4	Подземные воды	Водообмен подземных вод. Происхождение подземных вод. Водные свойства пород. Физические свойства и химический состав подземных вод. Типы подземных вод по условиям залегания в земной коре. Карта гидроизогипс. Движение подземных вод. Режим подземных вод. Водозаборные сооружения.	2	4	2	16	24
5	Геологические процессы	Процесс выветривания. Геологическая деятельность ветра. Геологическая деятельность атмосферных осадков. Геологическая деятельность рек, морей, озер и водохранилищ. Геологическая деятельность ледников. Суффозионные и карстовые процессы. Движение горных пород на склонах рельефа. Просадочные явления в лессовых породах.	2	4	2	16	24
6	Инженерно-геологические изыскания для строительства	Цель и задача ИГ изысканий. Общие положения. Состав ИГ изысканий. Проходка	2	4	2	16	24

	горных выработок. Полевые, геофизические и гидрогеологические исследования. Стационарные наблюдения. Особенности ИГ изысканий при проектировании строительства уникальных зданий и сооружений. Геологические карты и разрезы. Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) на строительных площадках.					
Итого		18	18	18	90	144

5.2 Перечень лабораторных работ

Определение физических свойств минералов.

Определение магматических горных пород.

Определение осадочных горных пород.

Определение метаморфических горных пород.

Определение направления и типа потока грунтовых вод по карте гидроизогипс.

Определение направления и скорости фильтрации потока грунтовых вод по трем буровым скважинам.

Определение притока воды к совершенной дренажной канаве.

5.3 Перечень практических работ

Определение возраста горных пород по международной геохронологической шкале.

Определение основных генетических типов отложений четвертичного возраста.

Определение разновидностей грунтов по ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».

Разработка технического задания и карты фактического материала для инженерно-геологических изысканий.

Обработка результатов лабораторных определений физических свойств грунтов по ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522 -2016.

Выделение инженерно-геологических элементов (ИГЭ) на площадке строительства по ГОСТ 20522-2016.

Разработка графических геологических материалов для технической документации.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-5	знать основные законы и принципиальные положения инженерной геологии	Тест, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь определять основные горные породы; анализировать инженерно-геологические условия площадки строительства зданий	Отчет по лабораторным работам экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть методами инженерно-геологических изысканий для строительства уникальных зданий	Тест, экзамен	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 3 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-5	знать основные законы и принципиальные положения инженерной геологии	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь определять основные горные породы; анализировать инженерно-геологические условия площадки строительства зданий	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80- 90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

кие условия площадки строительства зданий						
владеть методами инженерно-геологических изысканий для строительства уникальных зданий	Тест	Выполнение теста на 90- 100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1 Истинная форма, присущая только Земле, называется
а) сфероид б) геоид в) шар г) сфера
- 2 Газообразная оболочка Земли называется
а) тропосфера б) атмосфера в) стратосфера г) мезосфера
- 3 Для определения относительного возраста горных пород применяется ... метод.
а) стратиграфический б) графический в) радиоактивный г) палеонтологический
- 4 Минералы, входящие в состав тех или иных горных пород называются
а) породообразующими б) главными в) образовательными г) основными
- 5 Из перечисленных минералов наибольшей твердостью обладает минерал
а) кальцит б) апатит в) ортоклаз г) кварц
- 6 Минералы кварц, мусковит (белая слюда) по способности пропускать свет являются
а) бесцветными б) полупрозрачными в) непрозрачными г) прозрачными
- 7 Если свойства минералов отличаются по направлениям, то минералы имеют... свойства.
а) анизотропные б) изотропные в) разные г) разнонаправленные
- 8 Основой классификации минералов является ... состав.
а) минеральный б) химический в) минерально-химический г) гранулометрический
- 9 Горная порода, состоящая из одного минерала, называется
а) одноминеральный б) мономинеральной в) полиминеральной
- 10 Особенности внешнего строения горной породы, характеризующиеся расположением частей породы в ее объеме, называются
а) сложением б) строением в) текстурой г) структурой
- 11 Магматические породы при содержании окиси кремния в пределах 75...65% относятся к ... породам.
а) средним б) ультраосновным в) основным г) кислым
- 12 Магматические горные породы с величиной минеральных зерен

1...5 мм имеют ... структуру.

а) крупнозернистую б) мелкозернистую в) среднезернистую г) афонитовую

13 Эффузивными аналогами интрузивных горных пород габбро являются ...

а) трахиты б) порфириты в) андезиты г) базальты

14 Осадочные горные породы, образующиеся вследствие жизнедеятельности организмов, относятся к породам ... происхождения.

а) органогенного б) химического в) обломочного г) хемогенного

15 К рыхлым среднеобломочным породам, имеющим размеры обломков 2...0,05 мм относятся... .

а) песчаники б) пески в) брекчии г) глины

16 Основным минералом, входящим в состав метаморфической горной породы мрамор (реагирует с HCl) является...

а) кварц б) биотит в) ортоклаз г) кальцит

17 Количество глинистых частиц в суглинках должно быть

а) 10...30 % б) >30 % в) <3 % г) 3...10 %

18 Подземные воды, залегающие до глубины 600...2000 м, относятся к зоне ... водообмена.

а) замедленного б) весьма замедленного в) интенсивного г) активного

19 Количество растворенных солей в подземной воде для питьевых целей не должно превышать

а) 1 г/л б) 1...3 г/л в) 3...10г/л г) 10 г/л

20 Водоносные горизонты, располагающиеся между водоупорами, представляют собой... воды.

а) межпластовые б) пластовые в) артезианские г) грунтовые

21 Линии, соединяющие точки с равными абсолютными отметками поверхности (зеркала) грунтовых вод называются

а) гидроизогипсами б) изогипсами в) гидроизобатами г) горизонталями

22 В наибольшей степени подвержены загрязнению ... воды.

а) грунтовые б) артезианские в) межпластовые г) трещинные

23 Скорость фильтрации подземной воды при напорном градиенте, равном единице, называется

а) коэффициентом фильтрации б) коэффициентом инфильтрации в) дебитом г) градиентом фильтрации

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Не предусмотрены программой

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрены программой

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрен учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Не предусмотрены программой

7.2.6 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

- 1 Предмет, цель и задачи инженерной геологии.
- 2 Связь инженерной геологии с другими науками и ее практическое применение.
 - 2 Дисциплины в составе инженерной геологии: минералогия, петрография, динамическая геология, историческая геология, гидрогеология и геоморфология.
 - 3 Геотектоника и краткая характеристика строения Земли: форма Земли, атмосфера, гидросфера, биосфера, ядро, мантия, земная кора, литосфера.
 - 4 Тепловой режим земной коры: температурные зоны, геотермический градиент и геотермическая ступень.
 - 5 Геохронология развития Земли: абсолютный и относительный возрасты, стратиграфический, палеонтологический и радиоактивный методы определения возраста пород, геохронологическая шкала, условные обозначения возраста.
 - 6 Понятие о минералах: происхождение, структура, морфологические особенности, химический состав.
 - 7 Физические свойства минералов: цвет, цвет черты, блеск, спайность, излом, твердость, иризация, органолептические свойства, магнитность, реакция с HCl, взаимодействие с H₂O, габитус.
 - 8 Классификация минералов.
 - 9 Характеристика основных породообразующих минералов.
 - 10 Понятие о горных породах: генетическая классификация, минеральный состав, структура и текстура горных пород.
 - 11 Классификация, структура, текстура и минеральный состав магматических горных пород.
 - 12 Классификация, структура, текстура и минеральный состав осадочных горных пород.
 - 13 Классификация, структура, текстура и минеральный состав метаморфических горных пород.
 - 14 Генетические типы четвертичных отложений: аллювиальные, элювиальные, эоловые, делювиальные, ледниковые, флювиогляциальные, морские, озерные, болотные.
 - 15 Понятие о грунтах.
 - 16 Состав и строение грунтов: твердая, жидкая, газовая и биотическая компоненты, типы структурных связей.
 - 17 Классификация грунтов по ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация».
 - 18 Физические, водные и механические свойства грунтов: плотность, плотность частиц, плотность сухого грунта, пористость, коэффициент пористости, влажность, полная влагоемкость, пластичность, гранулометрический состав, набухание, размокание, сжимаемость и прочность.
 - 20 Техническая мелиорация грунтов и ее основные методы: трамбование, укатка, силикатизация, цементация, глинизация, известкование,

битуминизация и обжиг.

21 Виды воды в горных породах: парообразная, связанная (прочносвязанная и рыхлосвязанная), капиллярная, свободная, вода в твердом состоянии, кристаллизационная и химически связанная.

22 Водные свойства пород: влагоемкость, водоотдача и водопроницаемость.

23 Водообмен подземных вод: круговорот воды в природе и уравнение его баланса, интенсивность водообмена подземных вод.

24 Химический состав и физические свойства подземных вод: соли, газы и органические соединения, минерализация, жесткость, агрессивность, плотность, электропроводность и радиоактивность.

25 Происхождение подземных вод: инфильтрационная и седиментационная теории происхождения.

26 Основные типы подземных вод: зона аэрации, капиллярная кайма, зона насыщения (инфильтрации), верховодка, грунтовые воды, межпластовые воды (безнапорные и напорные), воды вечной мерзлоты и трещинные воды.

27 Движение подземных вод: фильтрационный поток, ламинарный и турбулентный характер движения, гидравлический градиент, закон Дарси, источники подземных вод, расход (дебит) плоского потока.

28 Определение направления и скорости движения подземных вод: форма движения, карта гид-роизогипс, метод трех скважин, метод красителей, коэффициент фильтрации и методы его определения.

29 Водозаборные и дренажные сооружения в строительстве: приток к водозаборным сооружениям, вертикальный и горизонтальный водозаборы, депрессионная воронка, радиус влияния, статический и динамический уровни, водопонижение (дренаж).

30 Режим подземных вод: факторы формирования, баланс подземных вод, запасы.

31 Защита подземных вод от загрязнения и истощения: факторы, источники и виды загрязнения, меры борьбы.

32 Геотектоника: платформы, геосинклинали и плиты.

33 Тектонические движения земной коры: колебательные, складчатые и разрывные.

34 Сейсмические явления: землетрясения, элементы сейсмического очага, шкалы оценки силы землетрясения, расчет силовых воздействий землетрясения (ускорение колебания, коэффициент сейсмичности).

35 Процесс выветривания: физическое, химическое и биологическое выветривание, кора выветривания, элювий.

36 Геологическая деятельность ветра: дефляция, коррозия, эоловые отложения, подвижные (дюны, барханы) и закрепленные (гряды, бугры) формы, меры борьбы.

37 Геологическая деятельность атмосферных осадков: плоскостная и струйчатая эрозии, делюви-альные и пролювиальные отложения, образование оврагов, селевые потоки, снежные лавины, меры борьбы.

38 Геологическая деятельность рек: эрозия, аллювиальные отложения, строение речной долины, типы речных террас, меры борьбы.

39 Геологическая деятельность морей: факторы абразии, устойчивость берегов, морской прибой и течения, террасы, пляж, морские отложения, меры борьбы.

40 Геологическая деятельность озер: происхождение озер, факторы абразии, террасы, озерные отложения, меры борьбы.

41 Геологическая деятельность водохранилищ: факторы абразии, переработка берегов, меры борьбы.

42 Геологическая деятельность болот: типы болот (верховые, низинные, переходные, ключевые, висячие, пойменные), питание, болотные отложения, меры борьбы.

40 Геологическая деятельность подземных вод: суффозия (механическая и химическая), карст, формы их проявления, меры борьбы.

41 Движение горных пород на склонах рельефа местности: осыпи, обвалы, курумы и оползни, меры борьбы.

42 Просадочные явления в лессовых породах: факторы образования, I и I I типы просадочности, начальное просадочное давление, относительная деформация просадочности, меры борьбы.

43 Цель и задача инженерно-геологических изысканий.

44 Состав инженерно-геологических изысканий: подготовительный, полевой и камеральные периоды, договор, техническое задание, отчет, рекогносцировка, съемка, разведка, предпроектная и проектная стадии.

45 Особенности методов инженерно-геологических изысканий для строительства уникальных зданий.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.)

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
-------	--	--------------------------------	----------------------------------

1	Общие сведения о геологии	ОПК-5	Тест, защита лабораторных и практических работ
2	Минералы и горные породы	ОПК-5	Тест, защита лабораторных работ
3	Основные сведения о грунтоведении	ОПК-5	Тест, защита практических работ
4	Подземные воды	ОПК-5	Тест, защита лабораторных работ
5	Геологические процессы	ОПК-5	Тест
6	Инженерно-геологические изыскания для строительства	ОПК-5	Тест, защита практических работ

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Ананьев В.П., Потапов А.Д. Инженерная геология.- М.: Высшая школа, 2009г.

2. СП 47.13330.2012. СНиП 11-02-96. Актуализированная редакция СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения. М., 2012.

Дополнительная литература:

1. Чернышев С.И., Чумаченко А.И. Задачи и упражнения по инженерной геологии. М., 2004г.

2. Пешковский Л.М., Перескокова Т.М. Инженерная геология. – М.: Высшая школа, 1982г.

3. СП 11-105-97. Инженерно-геологические изыскания для строительства. М., 1998.

4. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М., 2012.

5. ГОСТ 21.302-2016. Условные графические обозначения в документации по инженерно-геологическим изысканиям. М. 2016.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Учебный портал ВГАСУ www.edu.vgasu.ru;
2. Научная электронная библиотека elibrary.ru;
3. <https://картанауки.рф/>;
4. Стройконсультант

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

1. Учебная лаборатория инженерной геологии, ауд. 1214.

Лабораторное оборудование по тематике лабораторных работ:

- учебная коллекция образцов минералов и горных пород
- образцы песчаных и глинистых грунтов,
- оптический микроскоп,
- лупа,
- шкала твердости Мооса,
- фарфоровые и стеклянные пластины,
- соляная кислота HCl (5%),
- компас,
- альбом геологических разрезов.

2. Аудитория, оборудованная проектором, компьютерами персональными Intel Celeron ,принтером HP Lazer Jet 1020 , ксероксом Sharp 5516 - ауд. 1206.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инженерная геология» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков обработки результатов лабораторных исследования и построению графических материалов используемых при ИГИ . Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не

	удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.