

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Горно-Алтайский государственный университет»
(ФГБОУ ВО ГАГУ, ГАГУ, Горно-Алтайский государственный университет)

Геомагнитные измерения
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **кафедра математики, физики и информатики**

Учебный план 03.03.02_2020_610.plx
03.03.02 Физика
Фундаментальная физика

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 72
в том числе: Виды контроля в семестрах:
зачеты 7
аудиторные занятия 36
самостоятельная работа 26,1
часов на контроль 8,85

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя		18 2/6	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Лабораторные	18	18	18	18
Консультации (для студента)	0,9	0,9	0,9	0,9
Контроль самостоятельной работы при проведении аттестации	0,15	0,15	0,15	0,15
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	36	36	36	36
Контактная работа	37,05	37,05	37,05	37,05
Сам. работа	26,1	26,1	26,1	26,1
Часы на контроль	8,85	8,85	8,85	8,85
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

К.т.н., доцент, Гвоздарев А.Ю.



Рабочая программа дисциплины

Геомагнитные измерения

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 ФИЗИКА (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 07.08.2014г. №937)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

утвержденного учёным советом вуза от 30.01.2020 протокол № 1.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 14.05.2020 №9

Зав. кафедрой Раенко Елена Александровна



Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
кафедра математики, физики и информатики

Протокол от 8 июня 2023 г. № 11
И. о. зав. кафедрой Богданова Рада Александровна

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	<i>Цели:</i> Знакомство с методикой геомагнитных измерений
1.2	<i>Задачи:</i> 1. ознакомление с основными понятиями и методами, используемыми в разделе геофизики, изучающим геомагнетизм; 2. знакомство с принципами действия магнитометрической аппаратуры; 3. ознакомление с методикой и техникой геомагнитных измерений; 4. повторение физики магнетизма с новой точки зрения, охватывая как классические, так и квантовые магнитные эффекты; 5. расширение естественнонаучного кругозора, знакомство с ролью магнитных измерений в геологии, геофизике, биологии, археологии

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Для освоения дисциплины обучающиеся используют знания, умения, навыки, сформированные в ходе изучения предметов «Общая физика» (все разделы), «Квантовая теория», «Математика» (математический анализ, векторный и тензорный анализ, дифференциальные уравнения, теория вероятности), «Информатика», «Практикум на ЭВМ», «Геофизика», «Радиофизика и электроника», «Магнитные измерения», «Магнитные материалы».
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Курс необходим для подготовки студентов к прохождению студентами практики в научно-исследовательской лаборатории геофизики.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке)

Знать:

основные данные о геомагнитном поле, его морфологии и вариациях, геофизических методах исследования;

Уметь:

проводить пешеходную магнитную площадную и профильную съёмку,

Владеть:

- терминологией магнитометрии и геомагнетизма

ОПК-2: способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей

Знать:

основы математической статистики

Уметь:

обрабатывать результаты измерений

Владеть:

терминологией математической статистики

ОПК-3: способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач

Знать:

- основные типы магнитных эффектов, принципы действия наиболее распространённых магнитометров (протонных, квантовых, магнитомеханических, индукционных, феррозондовых) и их особенности;
- способы измерения элементов геомагнитного поля и его вариаций

Уметь:

1. работать с магнитомеханическими (торсионными), феррозондовыми, протонными магнитометрами;
2. проводить калибровку торсионных магнитометров;

Владеть:

- терминологией магнитометрии и геомагнетизма.

ПК-1: способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин

Знать:
1. основные данные о геомагнитном поле, его морфологии и вариациях, геофизических методах исследования; 2. основные типы магнитных эффектов, принципы действия наиболее распространённых магнитометров (протонных, квантовых, магнитомеханических, индукционных, феррозондовых) и их особенности; 3. способы измерения элементов геомагнитного поля и его вариаций.
Уметь:
определять основные данные геомагнитного поля
Владеть:
- терминологией магнитометрии и геомагнетизма.
ПК-2: способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта
Знать:
1. основные данные о геомагнитном поле, его морфологии и вариациях, геофизических методах исследования; 2. основные типы магнитных эффектов, принципы действия наиболее распространённых магнитометров (протонных, квантовых, магнитомеханических, индукционных, феррозондовых) и их особенности; 3. способы измерения элементов геомагнитного поля и его вариаций.
Уметь:
1. работать с магнитомеханическими (торсионными), феррозондовыми, протонными магнитометрами; 2. проводить калибровку торсионных магнитометров; 3. проводить пешеходную магнитную площадную и профильную съёмку, 4. обрабатывать результаты измерений при помощи компьютерных технологий.
Владеть:
- терминологией магнитометрии и геомагнетизма.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основы геомагнетизма						
1.1	Основы геомагнетизма. Элементы геомагнитного поля. Нормальное поле. Магнитные аномалии. Магнитные вариации и их классификация. Генерация магнитных вариаций в результате процессов в ионосфере и магнитосфере Земли. /Лек/	7	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
1.2	Повторение материала лекций /Ср/	7	1	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 2. Магнитомеханические магнитометры						
2.1	Магнитометр QHM. Торсионный магнитометр М-27М. Кварцевые вариометры на основе датчиков Боброва и Бурцева-Белова. Температурная компенсация магнитомеханических приборов /Лек/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.2	Измерения приращения вертикальной компоненты при помощи торсионного магнитометра /Лаб/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
2.3	Повторение материала лекций /Ср/	7	2,1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
2.4	Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
	Раздел 3. Индукционные приборы						

3.1	Индукционные датчики. Принцип действия. Индукционный деклинометр. Индукционные вариометры LEM1-106, LEM1-120. Индукционные измерители намагниченности. /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
3.2	Повторение материала лекции /Ср/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 4. Квантовые магнитометры							
4.1	Квантовые магнитометры. Прецессия ядер в магнитном поле. Протонный магнитометр МП-203. Эффект Оверхаузера. Оверхаузеровский магнитометр POS-1. Векторные измерения при помощи колечной установки. Эффект Зеемана. Квантовый магнитометр ММП-303. Калиевые квантовые магнитометры (GSMP-40). /Лек/	7	4	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.2	Повторение материала лекций /Ср/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
4.3	Площадная съёмка при помощи оверхаузеровского магнитометра /Лаб/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
4.4	Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 5. Феррозонды							
5.1	Принцип действия феррозонда. Феррозондовая магнитовариационная станция LEM1-018. Абсолютные измерения магнитных склонения/наклонения при помощи теодолита. /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.2	Повторение материала лекции /Ср/	7	1	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
5.3	Измерения горизонтальной компоненты поля феррозондовым магнитометром /Лаб/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	2	
5.4	Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 6. Магниторезистивные датчики							
6.1	Магниторезистивные датчики /Лек/	7	2	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
6.2	Повторение материала лекции /Ср/	7	1		Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 7. Виды магнитных измерений							
7.1	Основы геомагнитной съёмки. Виды съёмок. Погрешность съёмки. Пункты векового хода. Магнитные обсерватории. Устройство обсерватории, необходимый набор измерений. Требования INTERMAGNET к магнитным обсерваториям. Средства и организация поверки магнитометров /Лек/	7	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

7.2	Повторение материала лекций /Ср/	7	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
7.3	Калибровка торсионного магнитометра /Лаб/	7	6	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	4	
7.4	Подготовка к защите лабораторной работы /Ср/	7	4	ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 8. Консультации							
8.1	Консультация по дисциплине /Конс/	7	0,9	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
Раздел 9. Промежуточная аттестация (зачёт)							
9.1	Подготовка к зачёту /Зачёт/	7	8,85	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	
9.2	Контактная работа /КСРАтт/	7	0,15	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-2	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Пояснительная записка

Фонд оценочных средств формируется отдельным документом в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в Горно-Алтайском государственном университете

5.2. Оценочные средства для текущего контроля

5.3. Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Контрольные вопросы к лабораторным работам

Лабораторная работа 1. Измерения приращения вертикальной компоненты при помощи торсионного магнитометра
 1. Оптико-механические (торсионные магнитометры). Три схемы измерений (крутильные весы, магнитные весы для измерений горизонтальной и вертикальной компоненты).
 2. Магнитные весы. Принцип действия магнитометра М-27М.
 3. Основные источники погрешности при измерениях на М-27М.
 4. Погрешности при площадной магнитной съемке и съемке по профилю и способ их оценки.

Лабораторная работа 2. Площадная съёмка при помощи оверхаузеровского магнитометра
 1. Принцип действия протонного магнитометра
 2. Почему оверхаузеровские датчики обладают большей градиентоустойчивостью, чем протонные?
 3. Погрешности при площадной магнитной съемке и съемке по профилю и способ их оценки.

Лабораторная работа 3. Измерения горизонтальной компоненты поля феррозондовым магнитометром
 1. Принцип действия феррозонда
 2. Основные источники приборной погрешности феррозонда.
 3. Рассчитайте погрешность определения магнитного склонения при помощи феррозондового деклинометра с погрешностью 0.1 нТл при горизонтальной компоненте 20000 нТл

Лабораторная работа 4. Калибровка торсионного магнитометра
 1. Принцип действия феррозонда
 2. Основные источники приборной погрешности феррозонда.
 3. Рассчитайте погрешность определения магнитного склонения при помощи феррозондового деклинометра с погрешностью 0.1 нТл при горизонтальной компоненте 20000 нТл

5.4. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

Лабораторная работа 1. Измерения приращения вертикальной компоненты при помощи торсионного магнитометра
 1. Оптико-механические (торсионные магнитометры). Три схемы измерений (крутильные весы, магнитные весы для

- измерений горизонтальной и вертикальной компоненты).
- Магнитные весы. Принцип действия магнитометра М-27М.
 - Основные источники погрешности при измерениях на М-27М.
 - Погрешности при площадной магнитной съемке и съемке по профилю и способ их оценки.

Лабораторная работа 2. Площадная съёмка при помощи оверхаузеровского магнитометра

- Принцип действия протонного магнитометра
- Почему оверхаузеровские датчики обладают большей градиентоустойчивостью, чем протонные?
- Погрешности при площадной магнитной съемке и съемке по профилю и способ их оценки.

Лабораторная работа 3. Измерения горизонтальной компоненты поля феррозондовым магнитометром

- Принцип действия феррозонда
- Основные источники приборной погрешности феррозонда.
- Рассчитайте погрешность определения магнитного склонения при помощи феррозондового деклинометра с погрешностью 0.1 нТл при горизонтальной компоненте 20000 нТл

Лабораторная работа 4. Калибровка торсионного магнитометра

- Принцип действия феррозонда
- Основные источники приборной погрешности феррозонда.
- Рассчитайте погрешность определения магнитного склонения при помощи феррозондового деклинометра с погрешностью 0.1 нТл при горизонтальной компоненте 20000 нТл

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л1.1	Михайлов С.П., Гвоздарев А.Ю.	Магнитные и геомагнитные измерения: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2013	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=693:magnitnye-i-geomagnitnye-izmereniya&catid=6:physics&Itemid=164

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Эл. адрес
Л2.1	Трухин В.И., Показеев К.В., Куницын В.Е.	Общая и экологическая геофизика: учебник для вузов	Москва: Физматлит, 2005	
Л2.2	Нечаев С.А., Рассон Ж.Л.	Руководство для стационарных геомагнитных наблюдений: научное издание	Иркутск: Институт географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2006	
Л2.3	Кузнецов В.В.	20 лекций по физике земли: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=599:20-lektsij-po-fizike-zemli&catid=6:physics&Itemid=164
Л2.4	Кузнецов В.В.	20 лекций по солнечно-земной физике: учебное пособие	Горно-Алтайск: РИО ГАГУ, 2012	http://elib.gasu.ru/index.php?option=com_abook&view=book&id=600:20-lektsij-po-solnechno-zemnoj-fizike&catid=6:physics&Itemid=164

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	MS WINDOWS
---------	------------

6.3.1.2	MatLab
6.3.1.3	MS Office
6.3.1.4	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса СТАНДАРТНЫЙ
6.3.1.5	NVDA
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система IPRbooks
6.3.2.2	База данных «Электронная библиотека Горно-Алтайского государственного университета»

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
	презентация

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Номер аудитории	Назначение	Основное оснащение
214 Б1	Кабинет методики преподавания физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Ученическая доска, мультимедиапроектор, компьютер, экран, посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), рабочее место преподавателя
211 Б1	Компьютерный класс. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение для самостоятельной работы	Рабочее место преподавателя. Посадочные места обучающихся (по количеству обучающихся), компьютеры с доступом к Интернет

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
<p>Лекции, с одной стороны – это одна из основных форм учебных занятий в высших учебных заведениях, представляющая собой систематическое, последовательное устное изложение преподавателем определенного раздела конкретной науки или учебной дисциплины, с другой – это особая форма самостоятельной работы с учебным материалом. Лекция не заменяет собой книгу, она только подталкивает к ней, раскрывая тему, проблему, выделяя главное, существенное, на что следует обратить внимание, указывает пути, которым нужно следовать, добиваясь глубокого понимания поставленной проблемы, а не общей картины.</p> <p>Работа на лекции – это сложный процесс, который включает в себя такие элементы как слушание, осмысление и собственно конспектирование. Для того, чтобы лекция выполнила свое назначение, важно подготовиться к ней и ее записи еще до прихода преподавателя в аудиторию. Без этого дальнейшее восприятие лекции становится сложным. Лекция в университете рассчитана на подготовленную аудиторию. Преподаватель излагает любой вопрос, ориентируясь на те знания, которые должны быть у студентов, усвоивших материал всех предыдущих лекций. Важно научиться слушать преподавателя во время лекции, поддерживать непрерывное внимание к выступающему.</p> <p>Однако, одного слушания недостаточно. Необходимо фиксировать, записывать тот поток информации, который сообщается во время лекции – научиться вести конспект лекции, где формулировались бы наиболее важные моменты, основные положения, излагаемые лектором. Для ведения конспекта лекции следует использовать тетрадь. Ведение конспекта на листочках не рекомендуется, поскольку они не так удобны в использовании и часто теряются. При оформлении конспекта лекции необходимо оставлять поля, где студент может записать свои собственные мысли, возникающие параллельно с мыслями, высказанными лектором, а также вопросы, которые могут возникнуть в процессе слушания, чтобы получить на них ответы при самостоятельной проработке материала лекции, при изучении рекомендованной литературы или непосредственно у преподавателя в конце лекции. Составляя конспект лекции, следует оставлять значительный интервал между строчками. Это связано с тем, что иногда возникает необходимость вписать в первоначальный текст лекции одну или несколько строчек, имеющих принципиальное значение и почерпнутых из других источников. Расстояние между строками необходимо также для подчеркивания слов или целых групп слов (такое подчеркивание вызывается необходимостью привлечь внимание к данному месту в тексте при повторном чтении). Обычно подчеркивают определения, выводы.</p> <p>Также важно полностью без всяких изменений вносить в тетрадь схемы, таблицы, чертежи и т.п., если они предполагаются в лекции. Для того, чтобы совместить механическую запись с почти дословным фиксированием наиболее важных положений, можно использовать системы условных сокращений. В первую очередь сокращаются длинные слова и те, что повторяются в речи лектора чаще всего. При этом само сокращение должно быть по возможности кратким.</p> <p>Семинарские (практические) занятия Самостоятельная работа студентов по подготовке к семинарскому (практическому) занятию должна начинаться с ознакомления с планом семинарского (практического) занятия, который включает в себя</p>

вопросы, выносимые на обсуждение, рекомендации по подготовке к семинару (практическому занятию), рекомендуемую литературу к теме. Изучение материала следует начать с просмотра конспектов лекций. Восстановив в памяти материал, студент приводит в систему основные положения темы, вопросы темы, выделяя в ней главное и новое, на что обращалось внимание в лекции. Затем следует внимательно прочитать соответствующую главу учебника.

Для более углубленного изучения вопросов рекомендуется конспектирование основной и дополнительной литературы.

Читая рекомендованную литературу, не стоит пассивно принимать к сведению все написанное, следует анализировать текст, думать над ним, этому способствуют записи по ходу чтения, которые превращают чтение в процесс. Записи могут вестись в различной форме: развернутых и простых планов, выписок (тезисов), аннотаций и конспектов.

Подобрав, отработав материал и усвоив его, студент должен начать непосредственную подготовку своего выступления на семинарском (практическом) занятии для чего следует продумать, как ответить на каждый вопрос темы.

По каждому вопросу плана занятий необходимо подготовиться к устному сообщению (5-10 мин.), быть готовым принять участие в обсуждении и дополнении докладов и сообщений (до 5 мин.).

Выступление на семинарском (практическом) занятии должно удовлетворять следующим требованиям: в нем излагаются теоретические подходы к рассматриваемому вопросу, дается анализ принципов, законов, понятий и категорий; теоретические положения подкрепляются фактами, примерами, выступление должно быть аргументированным.

Лабораторные работы являются основными видами учебных занятий, направленными на экспериментальное (практическое) подтверждение теоретических положений и формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций. Они составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки.

В процессе лабораторной работы как вида учебного занятия студенты выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала.

При выполнении обучающимися лабораторных работ значимым компонентом становятся практические задания с использованием компьютерной техники, лабораторно - приборного оборудования и др. Выполнение студентами лабораторных работ проводится с целью: формирования умений, практического опыта (в соответствии с требованиями к результатам освоения дисциплины, и на основании перечня формируемых компетенций, установленными рабочей программой дисциплины), обобщения, систематизации, углубления, закрепления полученных теоретических знаний, совершенствования умений применять полученные знания на практике.

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть выполнены качественно большинством студентов.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что в ходе выполнения заданий у студентов формируются умения и практический опыт работы с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, программами и др., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов - их теоретической готовности к выполнению задания.

Формы организации студентов при проведении лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме организации занятий все студенты выполняют одновременно одну и ту же работу. При групповой форме организации занятий одна и та же работа выполняется группами по 2 - 5 человек. При индивидуальной форме организации занятий каждый студент выполняет индивидуальное задание.

Текущий контроль учебных достижений по результатам выполнения лабораторных работ проводится в соответствии с системой оценивания (рейтинговой, накопительной и др.), а также формами и методами (как традиционными, так и инновационными, включая компьютерные технологии), указанными в рабочей программе дисциплины (модуля). Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного рабочим учебным планом на освоение дисциплины, результаты заносятся в журнал учебных занятий.

Объем времени, отводимый на выполнение лабораторных работ, планируется в соответствии с учебным планом ОПОП.

Перечень лабораторных работ в РПД, а также количество часов на их проведение должны обеспечивать реализацию требований к знаниям, умениям и практическому опыту студента по дисциплине (модулю) соответствующей ОПОП.

Самостоятельная работа обучающихся – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Объем самостоятельной работы определяется учебным планом основной профессиональной образовательной программы (ОПОП), рабочей программой дисциплины (модуля).

Самостоятельная работа организуется и проводится с целью формирования компетенций, понимаемых как способность применять знания, умения и личностные качества для успешной практической деятельности, в том числе:

- формирования умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- качественного освоения и систематизации полученных теоретических знаний, их углубления и расширения по применению на уровне межпредметных связей;
- формирования умения применять полученные знания на практике (в профессиональной деятельности) и закрепления практических умений обучающихся;
- развития познавательных способностей, формирования самостоятельности мышления обучающихся;
- совершенствования речевых способностей обучающихся;
- формирования необходимого уровня мотивации обучающихся к систематической работе для получения знаний, умений и владений в период учебного семестра, активности обучающихся, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования способностей к саморазвитию (самопознанию, самоопределению, самообразованию),

самосовершенствованию, самореализации и саморегуляции);

- развития научно-исследовательских навыков;
- развития навыков межличностных отношений.

К самостоятельной работе по дисциплине (модулю) относятся: проработка теоретического материала дисциплины (модуля); подготовка к семинарским и практическим занятиям, в т.ч. подготовка к текущему контролю успеваемости обучающихся (текущая аттестация); подготовка к лабораторным работам; подготовка к промежуточной аттестации (зачётам, экзаменам).

Виды, формы и объемы самостоятельной работы обучающихся при изучении дисциплины (модуля) определяются:

- содержанием компетенций, формируемых дисциплиной (модулем);
- спецификой дисциплины (модуля), применяемыми образовательными технологиями;
- трудоемкостью СР, предусмотренной учебным планом;
- уровнем высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура), на котором реализуется ОПОП;
- степенью подготовленности обучающихся.

Курсовая работа является самостоятельным творческим письменным научным видом деятельности студента по разработке конкретной темы. Она отражает приобретенные студентом теоретические знания и практические навыки. Курсовая работа выполняется студентом самостоятельно под руководством преподавателя.

Курсовая работа, наряду с экзаменами и зачетами, является одной из форм контроля (аттестации), позволяющей определить степень подготовленности будущего специалиста. Курсовые работы защищаются студентами по окончании изучения указанных дисциплин, определенных учебным планом.

Оформление работы должно соответствовать требованиям. Объем курсовой работы: 25–30 страниц. Список литературы и Приложения в объем работы не входят. Курсовая работа должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть, заключение, список литературы, приложение (при необходимости). Курсовая работа подлежит рецензированию руководителем курсовой работы. Рецензия является официальным документом и прикладывается к курсовой работе.

Тематика курсовых работ разрабатывается в соответствии с учебным планом. Руководитель курсовой работы лишь помогает студенту определить основные направления работы, очертить её контуры, указывает те источники, на которые следует обратить главное внимание, разъясняет, где отыскать необходимые книги.

Составленный список источников научной информации, подлежащий изучению, следует показать руководителю курсовой работы.

Курсовая работа состоит из глав и параграфов. Вне зависимости от решаемых задач и выбранных подходов структура работы должна содержать: титульный лист, содержание, введение, основную часть; заключение; список литературы; приложение(я).

Во введении необходимо отразить: актуальность; объект; предмет; цель; задачи; методы исследования; структура работы. Основную часть работы рекомендуется разделить на 2 главы, каждая из которых должна включать от двух до четырех параграфов.

Содержание глав и их структура зависит от темы и анализируемого материала.

Первая глава должна иметь обзорно–аналитический характер и, как правило, является теоретической.

Вторая глава по большей части раскрывает насколько это возможно предмет исследования. В ней приводятся практические данные по проблематике темы исследования.

Выводы оформляются в виде некоторого количества пронумерованных абзацев, что придает необходимую стройность изложению изученного материала. В них подводятся итоги проведенной работы, непосредственно выводы, вытекающие из всей работы и соответствующие выявленным проблемам, поставленным во введении задачам работы; указывается, с какими трудностями пришлось столкнуться в ходе исследования.

Правила написания и оформления курсовой работы регламентируются Положением о курсовой работе (проекте), утвержденным решением Ученого совета ФГБОУ ВО ГАГУ от 27 апреля 2017 г.