

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 11:31:04  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"

(МГРИ)

## Основы геодезии и геоинформатики рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Горного дела</b>	
Учебный план	b200301_23_ОТ23.plx Направление подготовки 20.03.01 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля в семестрах: зачеты 1
в том числе:		
аудиторные занятия	48,25	
самостоятельная работа	59,75	

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
В том числе инт.	2	2	2	2
Итого ауд.	48,25	48,25	48,25	48,25
Контактная работа	48,25	48,25	48,25	48,25
Сам. работа	59,75	59,75	59,75	59,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Целью освоения дисциплины "Основы геодезии и геоинформатики" являются получение общих и специальных знаний о картах и планах, методах их создания, обработки данных, имеющих пространственную привязку, в том числе с использованием геоинформационных систем и, возможностях применения для решения прикладных задач, способах топографической съемки местности, приобретение методических и практических навыков работы в геоинформационных системах, понятие о системах координат и системах счёта времени, используемых в геоинформатике, методах решения задач по определению, применению и трансформированию координат, работа с различными типами данных, имеющих пространственную привязку их сбор, систематизацию, обработку и интерпретацию, а также освоение теоретических знаний и практических навыков производства геодезических измерений с использованием оптических, цифровых, спутниковых, роботизированных геодезических приборов, а также методов зондирования Земной поверхности.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Школьная программа
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Общегеологическая практика
2.2.2	Ознакомительная практика
2.2.3	Общая экология
2.2.4	Современные методы представления геолого-геофизической информации
2.2.5	Структурная геология
2.2.6	Геофизическая практика
2.2.7	Общая инженерная геология
2.2.8	Разведочная геофизика
2.2.9	Компьютерные технологии
2.2.10	Литология
2.2.11	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской
2.2.12	Геоинформационные системы
2.2.13	Региональная геология (Геология России) и геотектоника
2.2.14	Теоретические основы обработки геофизической информации
2.2.15	Геология полезных ископаемых
2.2.16	Геология и геохимия нефти и газа
2.2.17	Историческая геология с основами палеонтологии
2.2.18	Общая геокриология
2.2.19	Общая гидрогеология
2.2.20	Общая геохимия
2.2.21	Беспилотные системы наблюдения в геофизике (онлайн-курс)
2.2.22	Аэрогеофизика
2.2.23	Электрические, гравитационные и магнитные методы в нефтяной геофизике
2.2.24	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской
2.2.25	Геоинформационные системы
2.2.26	Геология и геохимия нефти и газа
2.2.27	Маркшейдерско-геодезические приборы
2.2.28	Высшая геодезия
2.2.29	Дистанционные методы зондирования Земли
2.2.30	Маркшейдерия
2.2.31	Маркшейдерское обеспечение безопасности и сохранности недр
2.2.32	Маркшейдерское обеспечение строительства подземных сооружений и метро
2.2.33	Геоэкологическое картирование и топография
2.2.34	Геоинформационные технологии в техносферной безопасности

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
<b>ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основные принципы проведения измерений и расчетов количественных и качественных параметров окружающей среды, а также методы графического представления результатов с использованием современных технических средств
Уровень 2	методы использования современных информационных технологий при работе с экологической документацией организации, материалами научных исследований в области техносферной безопасности, а также нормативно-правовой и технической документации в сфере защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека
Уровень 3	методы применения нормативно-правовой и технической документации в сфере защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	искать информацию об актуализации нормативных правовых актов по исчислению и порядку внесения платы за негативное воздействие на окружающую среду и экологического сбора с использованием сети "Интернет"
Уровень 2	изображать пространственные модели на плоских чертежах.
Уровень 3	использовать современные технологии для измерения параметров окружающей среды, обработки и представления полученных данных
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	навыками решения типовых задач по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной, окружающей), основанных на современных тенденциях развития техники и технологий в области техносферной безопасности
Уровень 2	владеть навыками качественного и количественного измерения параметров окружающей среды при проведении научных исследований
Уровень 3	владеть навыками определения источников и характеристик вредных и опасных факторов производственной среды и трудового процесса
<b>ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	принцип и характер работы современных информационных технологий, таких как большие данные, системы распределенного реестра, технологии беспроводной передачи данных, а также примеры практического применения этих технологий на предприятиях отрасли
Уровень 2	методы использования современных информационных технологий при работе с экологической документацией организации, материалами научных исследований в области техносферной безопасности, а также нормативно-правовой и технической документацией в сфере защиты окружающей среды и обеспечения безопасности человека
Уровень 3	принципы и методы применения современных информационных систем и систем искусственного интеллекта в области обеспечения техносферной безопасности, а также основные принципы работы с такими сервисами и платформами как Мосэкомониторинг, Минтруд РФ, Гарант, Консультант Плюс, основы электронного документооборота - Программа "1С Предприятие 8. Производственная безопасность Комплексная" Битрикс 24
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	отслеживать появление нового современного профессионального программного обеспечения и обосновывать его применение на предприятиях отрасли
Уровень 2	использовать современные информационно-коммуникативные технологии для решения задач профессиональной деятельности - средства для дистанционной коммуникации Webinar, Яндекс-телемост, средства для совместной работы с документами и файлами - Яндекс-диск, Яндекс-документы, прочие аналогичные сервисы и облачные хранилища данных
Уровень 3	определять необходимые информационно-технические средства при решении конкретных задач в области экологической безопасности и охраны труда - "УПРЗА "Эколог" версии 4.0., а также информационные ресурсы в сфере охраны труда и техносферной безопасности
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	способностью применять современные информационно-коммуникативные технологии в соответствии с решаемыми задачами - организация онлайн встреч на платформах Webinar, Яндекс-телемост, создание опросов и голосований на Яндекс-формы, платформе TestPad
Уровень 2	навыками применения современных информационных технологий при ведении научно-исследовательской

	деятельности в области техносферной безопасности, в частности использования данных электронно-библиотечных систем Лань, eLIBRARY.RU, проведение маршрутных работ с использованием цифровых помощников и обработки результатов исследований с помощью офисного пакета Rus Office
Уровень 3	навыками использования геоинформационных технологий и технологий компьютерного моделирования в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основы геодезии и топографии, формирование понятий о методах съемки земной поверхности и объектов, изображение объектов на планах, картах и разрезах. Системы координат и картографические проекции. Принципы работы с данными, имеющими пространственную привязку в современных геоинформационных системах.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Выполнять геодезические измерения с использованием современных геодезических приборов электронных тахеометров, нивелиров, GNSS приемников и выполнять обработку измерений с использованием геоинформационных систем. Работать с данными, имеющими пространственную привязку в различных системах координат в современных геоинформационных системах.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Выполнения измерений с использованием современных геодезических приборов электронных тахеометров, нивелиров, GNSS приемников и выполнять обработку измерений с использованием геоинформационных систем. Иметь навыки работы с современными геоинформационными системами при работе с данными, имеющими пространственную привязку.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Основы геодезии</b>						
1.1	Геодезия. Задачи геодезии. Форма и размеры Земли. Виды проекций, применяемых в геодезии. Топографические карты и планы. Условные обозначения на планах и картах /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.2	Работа с топографической картой. Масштаб. Определение географических и прямоугольных координат, расстояний, высот точек, площадей. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	2	
1.3	Знакомство с топографической картой. Определение географических и прямоугольных координат. /Ср/	1	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.4	Проекция в геодезии. Номенклатура карт. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.5	Номенклатура карт. /Ср/	1	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.6	Построение профиля местности по горизонталям на карте. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.7	Построение профиля местности по горизонталям на карте. /Ср/	1	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.8	Основные сведения о геодезических измерениях. Единицы и точность измерений. Общие сведения о погрешностях измерений. Геодезические сети. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.9	Тахеометр, теодолит. Принципы измерения угловых величин. Освоение практических приемов работы. /Пр/	1	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.10	Линейные измерения. Принципы измерения линейных величин. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.11	Высотные измерения. Принципы высотных измерений /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	

1.12	Геодезические съемки /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.13	Спутниковое позиционирование. Лазерное сканирование. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.14	Разбивочные работы /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.15	Приборы для линейных измерений. Измерение рулеткой, дальномерами различных типов. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.16	Обработка результатов тахеометрической съемки /Ср/	1	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.17	Нивелирование. Геометрическое нивелирование. Тригонометрическое нивелирование. Оптические, цифровые нивелиры. Высокоточное нивелирование. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.18	Нивелирование /Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.19	Привязка и вычисление теодолитных ходов. Обработка результатов теодолитной съемки. Обработка результатов угловых измерений. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.20	Спутниковое позиционирование. GNSS съемки. /Пр/	1	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.21	Спутниковое позиционирование. GNSS съемки. /Ср/	1	6	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.22	Лазерное сканирование. /Пр/	1	4	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
1.23	Лазерное сканирование /Ср/	1	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
<b>Раздел 2. Основы геоинформатики</b>							
2.1	Геоинформационные системы. Работа с данными, имеющими пространственную привязку. /Лек/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
2.2	Подсистемы ГИС. - сбора данных; - хранения и выборки данных; - манипуляции данными; - вывода Картографические проекции в ГИС. Картографический процесс. Картографические знаки и символы. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
2.3	Типы данных имеющие пространственную привязку в ГИС. Основные инструменты в ГИС на примере QuantumGIS. Загрузка и анализ данных, различных типов, представленных в разных проекциях, пересчет и трансформирование. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
2.4	Знакомство с основными инструментами ГИС на примере Quantum GIS. Проекция, Загрузка и привязка карт и планов, трансформирование данных. Типы данных, имеющих пространственную привязку и методика работы с ними. /Ср/	1	8	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
2.5	Агрегирование данных. Привязка растра. Анализ пространственных данных, Печать карт с использованием ГИС. /Пр/	1	2	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	

2.6	Подготовка к зачету /ИВКР/	1	0,25	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	
2.7	Загрузка данных, полученных в ходе проведения полевых работ в ГИС и работа с ними. /Ср/	1	11,75	ОПК-1 ОПК-4	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для подготовки к зачету:

1. Метод проекции в геодезии.
2. Географическая система координат.
3. Геодезическая система координат.
4. Прямоугольная система координат.
5. Определение положения точек земной поверхности. Полярная система координат.
6. Высоты точек местности.
7. Влияние кривизны Земли на измеряемые расстояния.
8. Влияние кривизны Земли на измеряемые превышения.
9. Понятие о плане и карте. Масштаб.
10. Разграфка и номенклатура топографических карт.
11. Зональная система прямоугольных координат.
12. Ориентирование. Истинный азимут. Истинный румб.
13. Вывод формулы сближения меридианов.
14. Ориентирование. Магнитный азимут. Магнитный румб.
15. Ориентирование. Дирекционный угол. Румб.
16. Связь ориентирующих углов.
17. Определение прямоугольных координат по карте.
18. Определение географических координат по карте.
19. Рельеф. Основные формы рельефа.
20. Сущность изображения рельефа горизонталями.
21. Крутизна и направление ската.
22. Понятие об измерениях.
23. Понятие о погрешностях результатов измерений.
24. Свойства случайных погрешностей.
25. Характеристики точности результатов измерений.
26. Характеристики точности результатов вычислений.
27. Оценка точности прямых результатов измерений. Формула Гаусса.
28. Оценка точности прямых результатов измерений. Формула Бесселя.
29. Оценка точности косвенных результатов измерений.
30. Оценка точности результатов вычислений.
31. Принцип измерения горизонтального угла.
32. Принципиальное устройство прибора для угловых измерений.
33. Проверка положения визирной оси зрительной трубы теодолита.
34. Влияние коллимационной ошибки на точность измерения горизонтального угла.
35. Проверка положения сетки нитей.
36. Проверка положения оси вращения зрительной трубы.
37. Влияние наклона оси вращения зрительной трубы на точность измерения горизонтального угла.
38. Порядок измерения горизонтального угла теодолитами.
39. Способы измерений горизонтального угла.
40. Источники погрешностей угловых измерений.
41. Обоснование разработки методов геодезических измерений при проектировании плановой геодезической сети сгущения.
42. Обоснование выбора методов и средств геодезических измерений при проектировании высотной геодезической сети сгущения.
45. Влияние кривизны Земли и рефракции на результаты нивелирования.
46. Основные положения построения Государственной нивелирной сети.

### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Основы геодезии и геоинформатики" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся, примеры заданий для практических, билеты для проведения промежуточной аттестации.

Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачет в 1 семестре.

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дьяков Б. Н.	Геодезия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2019
Л1.2	Стародубцев В. И., Михаленко Е. Б., Беляев Н. Д.	Инженерная геодезия: учебник	Санкт-Петербург: Лань, 2020
Л1.3	Юнусов А.Г., Беликов А.Б., Баранов В.Н., Каширкин Ю.Ю.	Геодезия: учебник для вузов	М.: Академический Проект, Гаудеамус, 2011
Л1.4	Дьяков Б. Н., Кузин А. А., Вальков В. А.	Геодезия: учебник	СПб.: Лань, 2020

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2019	
6.3.1.2	Кредо Инженерная Геодезия	Программный комплекс для обработки инженерных изысканий, цифрового моделирования местности, проектирования генеральных планов и автомобильных дорог

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	
6.3.2.3	Международная реферативная база данных "Web of Science Core Collection"	
6.3.2.4	База данных издательства Elsevier	
6.3.2.5	База данных издательства Springer	
6.3.2.6	База данных в области инжиниринга "Springer Materials " Доступ к информационной системе «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>	
6.3.2.7	Международная база данных рефератов и цитирования "Scopus"	

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
4-19	Аудитория для лекционных, практических и семинарских занятий.	Специализированная мебель: набор учебной мебели на 36 посадочных мест; стол преподавательский – 2 шт., стул преподавательский -1 шт.; комплект оборудования для демонстрации презентаций и видеоконференций; панель интерактивная – 1 шт.; доска маркерная -1 шт., проектор -1 шт., экран – 1 шт.; шкаф для учебно-методической литературы - 6 шт.	

3-24	Компьютерный класс; Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	12 П.М., 11 столов, 10 компьютеров, проектор	
------	--	--	--

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Методические указания по изучению дисциплины представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.