

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.11.2023 13:27:48  
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)

## Высокоточные спутниковые системы в прикладной геодезии

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Инженерной геологии**

Учебный план s210501\_23\_IGD23.plx  
Специальность 21.05.01 ПРИКЛАДНАЯ ГЕОДЕЗИЯ

Квалификация **Специалист**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 48,25  
самостоятельная работа 59,75

Виды контроля в семестрах:  
зачеты с оценкой 9

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	9 (5.1)		Итого	
	уп	рп	уп	рп
Неделя	17 2/6			
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

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

1.1	- Научиться разрабатывать нормативно-технические документы по организации и проведению инженерно-геодезических работ на основе спутниковых измерений
1.2	- Организовывать ГНСС-измерения и их обработку
1.3	- Научиться работать с кодовыми спутниковыми приёмниками

**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	Топографическая съёмка
2.1.2	Глобальные навигационные спутниковые системы
2.1.3	Геодезия
2.1.4	Аэрокосмические съёмки
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Организация и планирование геодезического производства

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****ПК-5: способностью составлять документацию по результатам инженерно-геодезических изысканий и инженерно-гидрографических работ****Знать:**

Уровень 1	методы сбора, анализа и использования топографо-геодезических материалов, ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования
Уровень 2	современные методы и подходы изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования с использованием топографо-геодезических и картографических материалов, а так же ГИС-технологий
Уровень 3	-

**Уметь:**

Уровень 1	проводить сбор, анализ, объективно использовать топографо-геодезические материалы, современные ГИС-технологии для оценки природно-ресурсного потенциала страны и отдельных регионов для рационального природопользования
Уровень 2	создавать геодезическую и картографическую основу районирования страны по степени антропогенной нагрузки и степени влияния природных факторов
Уровень 3	-

**Владеть:**

Уровень 1	опытом сбора, анализа и использования топографо-геодезических материалов, ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования
Уровень 2	практическим опытом создания геодезической и картографической основ районирования страны по степени антропогенной нагрузки и степени влияния природных факторов
Уровень 3	-

**ПК-4: способностью проводить полевую и камеральную обработку инженерно-геодезической информации с применением современных компьютерных технологии математической обработки****Знать:**

Уровень 1	методы сбора, анализа и использования топографо-геодезических материалов, ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования
Уровень 2	современные методы и подходы изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования с использованием топографо-геодезических и картографических материалов, а так же ГИС-технологий
Уровень 3	-

**Уметь:**

Уровень 1	проводить сбор, анализ, объективно использовать топографо-геодезические материалы, современные ГИС-технологии для оценки природно-ресурсного потенциала страны и отдельных регионов для рационального природопользования
Уровень 2	создавать геодезическую и картографическую основу районирования страны по степени антропогенной

	нагрузки и степени влияния природных факторов
Уровень 3	-
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	опытом сбора, анализа и использования топографо-геодезических материалов, ГИС-технологий для изучения природно-ресурсного потенциала страны, отдельных регионов и областей в целях рационального природопользования
Уровень 2	практическим опытом создания геодезической и картографической основ районирования страны по степени антропогенной нагрузки и степени влияния природных факторов
Уровень 3	-

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

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- Системы координат ГНСС и времени;
3.1.2	- Методы работы со спутниковыми приёмниками ГНСС;
3.1.3	- Методику выполнения спутниковых измерений и построения по их данным картографических материалов
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- Пользоваться приёмниками ГНСС;
3.2.2	- Выполнять спутниковые измерения;
3.2.3	- Применять дифференциальные методы ГНСС
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- Методами спутникового позиционирования;
3.3.2	- Методами спутниковых измерений;
3.3.3	- Навыками построения картографических материалов по данным спутниковых измерений

**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. Высокоточные спутниковые системы в прикладной геодезии</b>						
1.1	Обзор ГНСС и принципов их функционирования /Лек/	9	2			0	
1.2	Изучение GPS, ГЛОНАСС /Пр/	9	2			0	
1.3	Изучение Galileo, Бэйдоу /Пр/	9	2			0	
1.4	Системы координат и времени, используемые в ГНСС /Лек/	9	2			0	
1.5	Опорные системы координат, используемые в ГНСС /Пр/	9	2			0	
1.6	Местные системы координат /Пр/	9	2			0	
1.7	Подсистемы ГНСС /Лек/	9	2			0	
1.8	Формирование радионавигационного поля /Пр/	9	2			0	
1.9	Кодовые, одночастотные, двухчастотные приёмники /Пр/	9	2			0	
1.10	Работа с кодовыми спутниковыми приёмниками и абсолютными способами позиционирования /Лек/	9	2			0	
1.11	Кодовые измерения /Пр/	9	2			0	
1.12	Планирование ГНСС-измерений /Пр/	9	2			0	
1.13	Работа со спутниковыми приёмниками с относительными способами позиционирования /Лек/	9	2			0	
1.14	Фазовые измерения /Пр/	9	2			0	
1.15	Определение целого числа длины волн /Пр/	9	2			2	
1.16	Дифференциальный метод ГНСС /Лек/	9	2			0	
1.17	Способы дифференциальной коррективы /Пр/	9	2			0	

1.18	Дифференциальные подсистемы ГНСС /Пр/	9	2			0	
1.19	Источники ошибок ГНСС-измерений /Лек/	9	2			0	
1.20	Влияние неточного знания положения наблюдателя и ошибок в эфемеридах /Пр/	9	2			0	
1.21	Многопутность. Ошибки установки антенны /Пр/	9	2			0	
1.22	Организация ГНСС-измерений и их обработка /Лек/	9	2			0	
1.23	Настройка приёмников и организация измерений /Пр/	9	2			0	
1.24	Обработка ГНСС-измерений, контроль и допуски /Пр/	9	2			0	
1.25	Обзор ГНСС и принципов их функционирования /СР/	9	2,75			0	
1.26	Изучение GPS, ГЛОНАСС /СР/	9	2			0	
1.27	Изучение Galileo, Бэйдоу /СР/	9	4			0	
1.28	Системы координат и времени, используемые в ГНСС /СР/	9	2			0	
1.29	Опорные системы координат, используемые в ГНСС /СР/	9	2			0	
1.30	Местные системы координат /СР/	9	2			0	
1.31	Подсистемы ГНСС /СР/	9	2			0	
1.32	Формирование радионавигационного поля /СР/	9	2			0	
1.33	Кодовые, одночастотные, двухчастотные приёмники /СР/	9	4			0	
1.34	Работа с кодовыми спутниковыми приёмниками и абсолютными способами позиционирования /СР/	9	2			0	
1.35	Кодовые измерения /СР/	9	4			0	
1.36	Работа со спутниковыми приёмниками с относительными способами позиционирования /СР/	9	4			0	
1.37	Фазовые измерения /СР/	9	2			0	
1.38	Определение целого числа длины волн /СР/	9	2			0	
1.39	Дифференциальный метод ГНСС /СР/	9	2			0	
1.40	Способы дифференциальной корректировки /СР/	9	2			0	
1.41	Дифференциальные подсистемы ГНСС /СР/	9	4			0	
1.42	Источники ошибок ГНСС-измерений /СР/	9	2			0	
1.43	Влияние неточного знания положения наблюдателя и ошибок в эфемеридах /СР/	9	2			0	
1.44	Многопутность. Ошибки установки антенны /СР/	9	3			0	
1.45	Организация ГНСС-измерений и их обработка /СР/	9	2			0	
1.46	Настройка приёмников и организация измерений /СР/	9	2			0	
1.47	Обработка ГНСС-измерений, контроль и допуски /СР/	9	4			0	
1.48	Дифференцированный зачёт /ИВКР/	9	0,25			0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Обзор ГНСС и принципов их функционирования  
 Изучение GPS, ГЛОНАСС  
 Изучение Galileo, Бэйдоу  
 Системы координат и времени, используемые в ГНС  
 Опорные системы координат, используемые в ГНСС  
 Местные системы координат  
 Подсистемы ГНСС  
 Формирование радионавигационного поля  
 Кодовые, одночастотные, двухчастотные приёмники  
 Работа с кодовыми спутниковыми приёмниками и абсолютными способами позиционирования  
 Кодовые измерения  
 Планирование ГНСС-измерений  
 Работа со спутниковыми приёмниками с относительными способами позиционирования  
 Фазовые измерения  
 Определение целого числа длины волн  
 Дифференциальный метод ГНСС  
 Способы дифференциальной корректировки  
 Дифференциальные подсистемы ГНСС  
 Источники ошибок ГНСС-измерений  
 Влияние неточного знания положения наблюдателя и ошибок в эфемеридах  
 Многопутность. Ошибки установки антенны  
 Организация ГНСС-измерений и их обработка  
 Настройка приёмников и организация измерений  
 Обработка ГНСС-измерений, контроль и допуски

### 5.2. Темы письменных работ

1. Дифференциальные подсистемы ГНСС
2. Источники ошибок ГНСС-измерений
3. Влияние неточного знания положения наблюдателя и ошибок в эфемеридах
4. Многопутность. Ошибки установки антенны
5. Организация ГНСС-измерений и их обработка
6. Настройка приёмников и организация измерений
7. Обработка ГНСС-измерений, контроль и допуски

### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, критерии оценивания учебной деятельности обучающихся по балльно-рейтинговой системе, примеры заданий для практических и лабораторных занятий, билеты для проведения промежуточной аттестации.

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, практических, самостоятельной работы и промежуточной аттестации (указываются виды работ, предусмотренные данной рабочей программой).

Оценочные средства представлены в виде:

-средств текущего контроля: входного контроля (тестирование); текущего контроля (оценка посещаемости лекционных и практических занятий, выполненной контрольной работы, защита контрольных работ и домашних задач); промежуточного контроля (тестирование);

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Office Professional Plus 2016	
6.3.1.2	Windows 10	

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Электронно-библиотечная система «Книжный Дом Университета» ("БиблиоТех")	
6.3.2.2	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.3	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

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

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
-----------	------------	-----------	-----

5-33	Компьютерный класс. Лаборатория мерзлых грунтов.	<p>Специализированная мебель: набор учебной мебели на 26 посадочных мест, стул преподавательский -1 шт., стол преподавательский -1 шт., доска магнитно-маркерная – 1 шт., доска меловая – 1 шт., экран мультимедийный раздвижной -1 шт., тумба с раковиной, стеллаж для хранения лабораторного оборудования. 15 моноблоков Enigma Venus., 1 моноблок IRU, 1 проектор BENQ.</p> <p>Приборы для проведения опытов: Прибор одноосного сжатия с комплексом АСИС – 1 шт., Прибор компрессионный с комплексом АСИС – 1 шт., Прибор компрессионный с комплексом АСИС – 1 шт., Прибор для испытаний шариковым штампом с комплексом АСИС – 1 шт., Холодильный шкаф Premier – 1 шт., Камера холодильная Polair – 1 шт., Устройство для подготовки образцов – 1 шт., Машина холодильная моноблочная Polair – 1 шт., в аудитории развернута проводная сеть для доступа в интернет</p>	
5-26	Аудитория для лекционных, практических и лабораторных занятий.	<p>Специализированная мебель: набор учебной мебели на 40 посадочных мест, стул преподавательский – 1 шт., стол преподавательский – 1 шт., доска магнитно-маркерная – 1шт., шкаф для учебно-методической литературы, 1 проектор Sony, 1 интерактивная панель NexTouch 75 дюймов, в аудитории развернута проводная сеть для доступа к сети интернет.</p>	
5-31	Аудитория для практических и лабораторных занятий.	<p>Специализированная мебель: набор учебной мебели на 18 посадочных мест; стул преподавательский -1 шт., стол преподавательский -1 шт., стеллажи открытые для хранения учебно-методического материала, раковина, 1 интерактивная панель NexTouch 75 дюймов, в аудитории развернута проводная сеть для доступа в интернет.</p>	
5-48	Поточная аудитория для лекционных занятий	<p>Интерактивная панель NexTouch innovation lab Парта – 27 шт.; стулья – 54 шт.</p>	

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

Методические указания по изучению дисциплины «Механика грунтов» 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.