

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 20.03.2024 13:13:18

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

Высшая геодезия

Закреплена за подразделением

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Направление подготовки

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Профиль

Квалификация

Горный инженер (специалист)

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

4 ЗЕТ

Часов по учебному плану

144

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 10

аудиторные занятия

85

самостоятельная работа

32

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	10 (5.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	17			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	51	51	51	51
Итого ауд.	85	85	85	85
Контактная работа	85	85	85	85
Сам. работа	32	32	32	32
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

дтн, проф., Халкечев Кемал Владимирович

Рабочая программа

Высшая геодезия

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, 21.05.04-СГД-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра геологии и маркшейдерского дела

Протокол от 26.06.2020 г., №8/19-20

Руководитель подразделения Абрамян Григорий Оникович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов базовые знания для решения главной научной задачи высшей геодезии: изучение фигуры (формы и размеров) и внешнего гравитационного поля Земли.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Автоматизированный электропривод машин и установок	
2.1.2	Анализ точности маркшейдерских работ	
2.1.3	Горнотехнические и промышленные здания и сооружения	
2.1.4	Добыча и переработка строительных горных пород	
2.1.5	Инженерная защита окружающей среды	
2.1.6	Квалиметрия недр	
2.1.7	Маркшейдерские работы при строительстве мегаполисов	
2.1.8	Моделирование и оптимизация процессов горного производства	
2.1.9	Моделирование и расчет подземных сооружений	
2.1.10	Окусование и металлургия	
2.1.11	Организация и управление горным производством	
2.1.12	Оценка аэрологических рисков горных предприятий	
2.1.13	Переработка неметаллического сырья	
2.1.14	Проектирование вентиляции горных предприятий	
2.1.15	Проектирование технологических машин и оборудования	
2.1.16	Реконструкция горных предприятий	
2.1.17	Сдвигение и деформации породных массивов и земной поверхности	
2.1.18	Технологии информационного моделирования в проектировании, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	
2.1.19	Управление горнопромышленными отходами	
2.1.20	Управление запасами и качеством минерального сырья	
2.1.21	Управление энергоресурсами	
2.1.22	Экологическая экспертиза в горном деле	
2.1.23	Электроснабжение горных предприятий	
2.1.24	Сертификация в горном деле	
2.1.25	Геомеханическая и геодинамическая безопасность	
2.1.26	Геомеханическое обеспечение горных работ	
2.1.27	Гидравлика и гидропневмопривод горных машин	
2.1.28	Гидромеханизированные и подводные горные работы	
2.1.29	Комплексный мониторинг на горных предприятиях	
2.1.30	Маркшейдерские информационные системы в производственно-технологической деятельности	
2.1.31	Модели и методы геомеханических расчетов	
2.1.32	Обогащение и комплексная переработка углей	
2.1.33	Основы теории надежности	
2.1.34	Проектирование строительных конструкций	
2.1.35	Системы искусственного интеллекта	
2.1.36	Системы позиционирования и методы дистанционного зондирования Земли	
2.1.37	Стационарные установки	
2.1.38	Строительное дело	
2.1.39	Флотационное обогащение полезных ископаемых	
2.1.40	Электрические машины	
2.1.41	Энергетика горных предприятий	
2.1.42	ВИМ-технологии при проектировании горнодобывающих комплексов	
2.1.43	Автоматизация горных машин и установок	
2.1.44	Аудит и экспертиза промышленной безопасности	
2.1.45	Геодезические работы при строительстве	

2.1.46	Геомеханическое обеспечение подземных и открытых горных работ
2.1.47	Геостатистика
2.1.48	Геофизические методы изучения месторождений
2.1.49	Гидромеханика
2.1.50	Горная теплофизика
2.1.51	Иностранный язык (профильный курс)
2.1.52	Интегрированные технологии добычи и переработки полезных ископаемых
2.1.53	Информационные технологии в области горных машин и оборудования
2.1.54	Комбинированные и биохимические технологии переработки сырья
2.1.55	Маркшейдерские информационные системы
2.1.56	Маркшейдерско-геодезический мониторинг при недропользовании
2.1.57	Математическая обработка результатов измерений
2.1.58	Математические методы в ГИС
2.1.59	Методы научных исследований
2.1.60	Моделирование месторождений полезных ископаемых
2.1.61	Научно-исследовательская и проектная деятельность в подземном строительстве
2.1.62	Оборудование обогатительных фабрик и установок
2.1.63	Основы научной и проектной деятельности
2.1.64	Подземная урбанистика
2.1.65	Проектная деятельность
2.1.66	Проектно-технологическая деятельность
2.1.67	Промышленная санитария и гигиена труда
2.1.68	Промышленная электроника
2.1.69	Процессы открытых и подземных горных работ
2.1.70	Рациональное использование и охрана природных ресурсов
2.1.71	Строительство транспортных тоннелей
2.1.72	Теоретические основы электротехники
2.1.73	Технологии переработки рудного сырья
2.1.74	Технологическая минералогия
2.1.75	Управление минеральными ресурсами
2.1.76	Химические и биохимические процессы горного производства
2.1.77	Экологическая безопасность подземного строительства
2.1.78	Электрические и электронные аппараты
2.1.79	CAD системы в горном производстве
2.1.80	Гидродинамика шахтных потоков
2.1.81	Детали машин и основы конструирования
2.1.82	Магнитные, электрические и специальные методы обогащения
2.1.83	Маркшейдерско-геодезические приборы
2.1.84	Маркшейдерское обеспечение недропользования
2.1.85	Методы дистанционного и биоиндикационного мониторинга окружающей среды
2.1.86	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.87	Специальные главы программирования
2.1.88	Специальные главы химии
2.1.89	Строительная механика
2.1.90	Теоретическая и прикладная механика
2.1.91	Теория разделения минералов
2.1.92	Электротехника и электроника
2.1.93	Электротехническое и конструкционное материаловедение
2.1.94	Базы данных
2.1.95	Гидромеханика обогатительных процессов
2.1.96	Горнопромышленная геология
2.1.97	Горный аудит
2.1.98	Измерение электрических и неэлектрических величин

2.1.99	Метрология и стандартизация
2.1.100	Основы архитектурно-строительного проектирования зданий и сооружений
2.1.101	Прикладная механика
2.1.102	Прикладное программное обеспечение
2.1.103	Строительные материалы
2.1.104	Теоретические основы защиты окружающей среды
2.1.105	Теория автоматического управления
2.1.106	Теория механизмов и машин
2.1.107	Физика горных пород
2.1.108	Физиология и психология человека
2.1.109	Учебная практика (ознакомительная)
2.1.110	Математика
2.1.111	Механика
2.1.112	Физика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Геодинамика недр
2.2.2	Инженерный анализ технологических машин
2.2.3	Исследование обогатимости полезных ископаемых
2.2.4	Комплексное освоение георесурсного потенциала месторождений
2.2.5	Оценка проектов горных предприятий
2.2.6	Оценка проектов предприятий горно-металлургического комплекса
2.2.7	Очистка сточных и кондиционирование оборотных вод
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.9	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.11	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.12	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.13	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.14	Преддипломная практика
2.2.15	Преддипломная практика
2.2.16	Преддипломная практика
2.2.17	Преддипломная практика
2.2.18	Преддипломная практика
2.2.19	Преддипломная практика
2.2.20	Технология машиностроения
2.2.21	Химия и технология флотационных реагентов
2.2.22	Экологическая безопасность
2.2.23	Экономика подземного строительства
2.2.24	Электрооборудование и сети открытых и подземных горных работ

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов

Знать:

ПК-4-31 существующие подходы к исследованию гравитационного поля Земли

ПК-4-32 основные методы дифференциальной геометрии и топологии применительно к геодезическим линиям

ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности

Знать:

ПК-2-33 существующие подходы изображения на плоскости поверхности эллипсоида

ПК-2-31 основные фундаментальные понятия в области высшей геодезии
ПК-2-32 математические методы решения геодезических задач на поверхности эллипсоид
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
Уметь:
ПК-4-У2 формулировать геодезические задачи в рамках дифференциальной геометрии и топологии
ПК-4-У1 вычислять потенциал силы тяжести Земли
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-2-У1 оценивать потенциальные возможности, достоинства и недостатки различных теоретических и экспериментальных методов описания Земли
ПК-2-У2 выбирать наиболее эффективные методы расчета параметров земного эллипсоида
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
Уметь:
ПК-4-У3 выбирать методы дифференциальной геометрии и топологии для расчета основных характеристик геодезических линий, в том числе построения карт и атласа земной поверхности
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Уметь:
ПК-2-У3 использовать методы математической картографии при изображении поверхности земного эллипсоида на плоскость
ПК-4: Способен применять полученные знания, в том числе междисциплинарные, для решения производственных задач при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов
Владеть:
ПК-4-В3 методами выбора дифференциальной геометрии и топологии для расчета основных характеристик геодезических линий, в том числе построения карт и атласа земной поверхности
ПК-4-В1 владеть методами вычисления потенциала силы тяжести Земли
ПК-4-В2 методами дифференциальной геометрии и топологии для решения задач применительно к геодезическим линиям
ПК-2: Способен решать проектные задачи в области профессиональной деятельности
Владеть:
ПК-2-В1 методами исследования и расчета показателей земного эллипсоид
ПК-2-В2 методами практического расчета параметров земного эллипсоид
ПК-2-В3 методами картографических проекций – конформное изображение поверхности земного эллипсоида на плоскости (проекция Гаусса –Крюгера)

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Введение. Земной эллипсоид							

1.1	Предмет высшей геодезии. Цели и задачи дисциплины. Формулировка главной научной задачи высшей геодезии. Определение общей структуры решения. Основные разделы высшей геодезии: сфероидическая и физическая геодезия. Предмет изучения сфероидической геодезии (математической геодезии). Метод сечений, как эффективный метод изучения трехмерных объектов; в том числе земного эллипсоида. Окружность и эллипс (вывод уравнений) сечения эллипсоида. Элементы эллипса – элементы эллипсоида вращения. /Лек/	10	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.2	Геометрия земного эллипсоида /Лаб/	10	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
1.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
	Раздел 2. Основные характеристики земного эллипсоида							

2.1	Основные системы координат: геодезическая, полярная, сферическая и цилиндрическая; регулярные и нерегулярные точки. Геодезические координаты. Уравнение поверхности эллипсоида. Связь между геодезической и приведенной широтами. Дифференциалы дуг меридианов и параллелей. Главные радиусы кривизны: радиусы кривизны меридиана и первого вертикала, полярный радиус кривизны. Вычисление главных радиусов кривизны. Производные единичных векторов для меридиана и параллели. Линейный элемент поверхности. Длины дуг меридиана и параллели. Площадь сфероидической трапеции. /Лек/	10	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8				
2.2	Дифференциальные оценки геометрии земного эллипсоида. /Лаб/	10	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8				
2.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8				
Раздел 3. Геодезическая линия									
3.1	Геодезическая линия. Уравнение геодезической линии. Система полярных координат на поверхности; приведенная длина геодезической линии. Условия замены поверхности эллипсоида поверхностью шара. Решение геодезических треугольников /Лек/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8				
3.2	Вычисление длин дуг на поверхности эллипсоида /Лаб/	10	7	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8				

3.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
Раздел 4. Основы математической картографии								
4.1	Плоские конформные координаты. Применение плоских координат в геодезии. Условия конформного изображения поверхности эллипсоида на плоскости. Связь между полярными координатами на эллипсоиде и на плоскости. Уравнение проекции Гаусса-Крюгера. /Лек/	10	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.2	Определение длин дуг по меридиану, по параллели и площади трапеции. /Лаб/	10	7	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
4.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
Раздел 5. Общие сведения о физической геодезии								
5.1	Предмет физической геодезии. Основные сведения о строении земли. Два метода изучения фигуры Земли. /Лек/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
5.2	Решение треугольников в сфероидической геодезии /Лаб/	10	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

5.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
Раздел 6. Основы теории потенциала силы тяжести								
6.1	Понятие о методах измерения силы тяжести. Потенциал силы тяжести. Потенциал силы притяжения. Основные свойства потенциала притяжения. Потенциал притяжения некоторых простейших тел. Уравнение Лапласа и Пуассона. Потенциал силы тяжести и его свойства. Теорема Клеро. /Лек/	10	6	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
6.2	Определение силы тяжести из наблюдений колебаний свободного математического маятника. /Лаб/	10	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
6.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
Раздел 7. Внешний потенциал силы тяжести Земли								
7.1	Нормальный и возмущенный потенциалы. Аномалии силы тяжести. Возмущенный потенциал. /Лек/	10	2	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
7.2	Определение силы тяжести из наблюдений колебаний свободного физического маятника /Лаб/	10	6	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

7.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
Раздел 8. Методы топологии при построения карт и атласа земной поверхности								
8.1	Топологические пространства как модели поверхности земного эллипсоида. Открытые и замкнутые множества в топологическом пространстве. Непрерывные отображения как основа изображения поверхности земного эллипсоида на плоскость. Связность как топологическое свойство поверхности земного эллипсоида. Компактность как топологическое свойство поверхности земного эллипсоида. Гладкие многообразия как топологическое свойство поверхности земного эллипсоида. Построение карты и атласа поверхности земного эллипсоида. /Лек/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-4-31 ПК-4-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.2	Проекция и прямоугольные координаты Гаусса /Лаб/	10	7	ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			
8.3	Обработка результатов /Ср/	10	4	ПК-2-31 ПК-2-32 ПК-2-33 ПК-2-У1 ПК-2-У2 ПК-2-У3 ПК-2-В1 ПК-2-В2 ПК-2-В3 ПК-4-31 ПК-4-32 ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1 ПК-4-В2 ПК-4-В3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Э1 Э2 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8			

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Предмет высшей геодезии. Цели и задачи дисциплины.
 Формулировка главной научной задачи высшей геодезии. Определение общей структуры решения.
 Предмет изучения сфероидической геодезии (математической геодезии).
 Метод сечений, как эффективный метод изучения трехмерных объектов; в том числе земного эллипсоида.
 Окружность и эллипс (вывод уравнений) сечения эллипсоида.
 Элементы эллипса – элементы эллипсоида вращения.
 Основные системы координат: геодезическая, полярная, сферическая и цилиндрическая; регулярные и нерегулярные точки.
 Геодезические координаты. Уравнение поверхности эллипсоида.
 Связь между геодезической и приведенной широтами.
 Дифференциалы дуг меридианов и параллелей.
 Главные радиусы кривизны: радиусы кривизны меридиана и первого вертикала, полярный радиус кривизны.
 Вычисление главных радиусов кривизны.
 Производные единичных векторов для меридиана и параллели.
 Линейный элемент поверхности.
 Длины дуг меридиана и параллели.
 Площадь сфероидической трапеции.
 Геодезическая линия. Уравнение геодезической линии.
 Система полярных координат на поверхности; приведенная длина геодезической линии.
 Условия замены поверхности эллипсоида поверхностью шара.
 Решение геодезических треугольников
 Плоские конформные координаты.
 Применение плоских координат в геодезии.
 Условия конформного изображения поверхности эллипсоида на плоскости.
 Связь между полярными координатами на эллипсоиде и на плоскости.
 Уравнение проекции Гаусса-Крюгера.
 Предмет физической геодезии.
 Основные сведения о строении земли.
 Два метода изучения фигуры Земли.
 Понятие о методах измерения силы тяжести. Потенциал силы тяжести.
 Потенциал силы притяжения. Основные свойства потенциала притяжения.
 Потенциал притяжения некоторых простейших тел.
 Уравнение Лапласа и Пуассона.
 Потенциал силы тяжести и его свойства. Теорема Клеро.
 Нормальный и возмущенный потенциалы.
 Аномалии силы тяжести. Возмущенный потенциал.
 Топологические пространства как модели поверхности земного эллипсоида.
 Открытые и замкнутые множества в топологическом пространстве.
 Непрерывные отображения как основа изображения поверхности земного эллипсоида на плоскость.
 Связность как топологическое свойство поверхности земного эллипсоида.
 Компактность как топологическое свойство поверхности земного эллипсоида.
 Гладкие многообразия как топологическое свойство поверхности земного эллипсоида.
 Построение карты и атласа поверхности земного эллипсоида.

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Геометрия земного эллипсоида.
 Дифференциальные оценки геометрии земного эллипсоида.
 Вычисление длин дуг на поверхности эллипсоида.
 Определение длин дуг по меридиану, по параллели и площади трапеции.
 Решение треугольников в сфероидической геодезии.
 Определение силы тяжести из наблюдений колебаний свободного математического маятника.
 Определение силы тяжести из наблюдений колебаний свободного физического маятника.
 Проекция и прямоугольные координаты Гаусса.

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзамен проводится в устной форме. Экзаменационные билеты содержат по два вопроса и хранятся на кафедре.

Примеры тестовых вопросов для текущей аттестации:

1. Что такое земной эллипсоид?

Земным эллипсоидом называется эллипсоид вращения, поверхность которого как по форме, так и по размерам достаточно близка к поверхности геоида.

2. Как образуется поверхность земного эллипсоида?

Поверхность земного эллипсоида образуется вращением эллипса вокруг его малой оси.

3. Что такое экватор?

Параллель с наибольшим радиусом.

4. Указать нерегулярные точки геодезической системы координат:

а) северный полюс;

б) южный полюс;

в) точки на экваторе;

г) и северный и южный полюс.

5. От чего зависит радиус кривизны меридиана?

а) от широты;

б) от долготы;

в) от большой полуоси.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ МИСИС П 239.09-18, выпуск 2».

Система оценивания результатов обучения по дисциплине для текущего контроля успеваемости

«Отлично» - Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.

«Хорошо» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.

«Удовлетворительно» - Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей.

Обучающийся фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.

"Неудовлетворительно» - Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Закатов П. С., Грушинский Н. П.	Курс высшей геодезии: учебник	Электронная библиотека	Москва: Недра, 1976
Л1.2	Ильичев А. Н., Пахмутов Л. П.	Высшая геодезия. В 2-х ч. Ч.1. Кн.1: учебник для студ. спец. 0901 "Маркшейдерское дело"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 1993
Л1.3	Ильичев А. Н., Пахмутов Л. П.	Высшая геодезия. В 2-х ч. Ч. 1 (общий курс - в двух книгах). Кн. 2: учебник для студ. спец. 09.01 "Маркшейдерское дело"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 1994

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н., Букринский В. А., Попов В. Н.	Геодезия и маркшейдерия: учебник для вузов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Горная книга, 2010
Л2.2	Попов В. Н., Букринский Виктор Александрович, Бруевич П. Н., и др., Попов В. Н., Букринский Виктор Александрович	Геодезия и маркшейдерия: учебник	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2010
Л2.3	Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н., и др., Попов В. Н., Букринский В. А.	Геодезия и маркшейдерия: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Горная книга, 2007
Л2.4	Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н., и др., Попов Н. В., Букринский В. А.	Геодезия и маркшейдерия: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГГУ, 2004

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Навигация в интернете. Отраслевой Каталог. Геодезия, Картография, ГИС.	http://www.geotop.ru
Э2	GEOPROFI.RU, электронный журнал по геодезии, картографии и навигации.	http://www.geoprofi.ru
Э3	МИИГАиК, Журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка».	http://journal.miigaik.ru
Э4	Горнопромышленный Портал России.	http://www.miningexpo.ru
Э5	Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр)	http://www.rosreestr.ru
Э6	Большая Советская Энциклопедия. Статьи для написания рефератов, курсовых работ, научные статьи, биографии, очерки, аннотации, описания;	http://www.help-rus-student.ru
Э7	Горная энциклопедия	http://www.mining-enc.ru
Э8	Международная Федерация Геодезистов (МФГ) - INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS (FIG)	http://www.fig.net

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Autodesk AutoCAD
П.2	Microsoft Office
П.3	MS Teams
П.4	WinRAR

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://www.geotop.ru – Навигация в интернете. Отраслевой Каталог. Геодезия, Картография, ГИС;
И.2	http://www.geoprofi.ru – GEOPROFI.RU, электронный журнал по геодезии, картографии и навигации;
И.3	http://journal.miigaik.ru – МИИГАиК, Журнал «Известия ВУЗов. Геодезия и аэрофотосъемка»;
И.4	http://www.miningexpo.ru – Горнопромышленный Портал России;
И.5	http://www.rosreestr.ru – Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр);
И.6	http://www.help-rus-student.ru – Большая Советская Энциклопедия. Статьи для написания рефератов, курсовых работ, научные статьи, биографии, очерки, аннотации, описания;
И.7	http://www.mining-enc.ru – Горная энциклопедия;

И.8	http://www.fig.net – Международная Федерация Геодезистов (МФГ) - INTERNATIONAL FEDERATION OF SURVEYORS (FIG).
И.9	
И.10	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.11	— Научная электронная библиотека eLIBRARY https://elibrary.ru/
И.12	— Российская Государственная библиотека https://www.rsl.ru
И.13	— Единое окно доступа к информационным ресурсам http://window.edu.ru
И.14	Иностраные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.15	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И.16	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И.17	— научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/
И.18	Профессиональные базы данных:
И.19	— Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российский федеральный геологический фонд» https://rfgf.ru/about/company-information
И.20	— Геологическая карта России и прилегающих акваторий Масштаб 1:2 500 000 https://vsegei.ru/ru
И.21	— Карта размещения перспективных объектов // vsegei.ru/ru
И.22	— Интерактивная электронная карта недропользования РФ // https://openmap.mineral.ru/
И.23	— База данных Государственных геологических карт http://webmapget.vsegei.ru/index.html
И.24	— Федеральной службы государственной статистики https://rosstat.gov.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал №3 (Б)		комплект учебной мебели на 44 места для обучающихся, МФУ Xerox VersaLink B7025 с функцией масштабирования текстов и изображений, 8 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Г-410	Лекционная аудитория	стационарный мультимедийный компьютер 1 шт., набор демонстрационного оборудования, доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный, комплект учебной мебели на 96 посадочных места, пакет лицензионных программ MS Office, LMS Canvas, MS Teams

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Обучение по дисциплине ведется с применением традиционных технологий по видам работ (лекционные занятия, семинары, текущий контроль) по расписанию с использованием печатных и электронных учебных, методических и контролирующих пособий. Обучающийся имеет возможность воспользоваться в учебных аудиториях коллекциями минералов, горных пород и полезных ископаемых, поляризационными петрографическими микроскопами, оборудованием для определения показателей физико-механических и прочностных свойств горных пород (компрессионными и сдвиговыми приборами, стабилометрами) и т.д.

При реализации учебной работы в форме лекций используются различные формы визуализации наглядного материала (образцы из коллекций кафедры и геологического музея, оцифрованный графический материал: карты, разрезы, иллюстрации и др.).

Особое значение в процессе обучения имеет самостоятельная работа студентов, при которой приобретаются навыки работы с геологической документацией, статистическими данными и другой информацией. Лучшему усвоению материала дисциплины способствуют практические работы. В процессе подготовки и выполнения практических работ студентам предлагаются следующие виды самостоятельной работы: работа с учебной литературой, выполнение тестовых заданий, самостоятельная проработка темы.