



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
С.Е. Гавришев

25.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ВЫСШАЯ ГЕОДЕЗИЯ

Направление подготовки (специальность)
21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

Направленность (профиль/специализация) программы
21.05.04 специализация N 4 "Маркшейдерское дело"

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Геологии, маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
Курс	6

Магнитогорск
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по специальности 21.05.04
ГОРНОЕ ДЕЛО (приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 г. № 1298)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Геологии,
маркшейдерского дела и обогащения полезных ископаемых
23.01.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
25.02.2020 г. протокол № 7

Председатель  С.Е. Гавришев

Рабочая программа составлена:

Доцент кафедры ГМДиОПИ, канд. техн. наук  Е.А. Романько

Рецензент:

директор ООО «Магнитогорская маркшейдерско-геодезическая компания»,


_____ А. А. Шекунова



Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от 03 сентября 2020 г. № 1
Зав. кафедрой  И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Геологии, маркшейдерского дела и обогащения

Протокол от _____ 20__ г. № __
Зав. кафедрой _____ И.А. Гришин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины Высшая геодезия являются: формирование у студентов знаний о способах изучения формы, размеров Земли, системах координат, о методах и этапах создания геодезических сетей и основных понятий из геодезической астрономии, а также постановки конкретных задач перед соответствующими службами.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Высшая геодезия входит в базовую часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Математика

Информатика

Геодезия

Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений

Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений полезных ископаемых

Маркшейдерские работы при открытой разработке месторождений полезных ископаемых

Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика

Геодезия и маркшейдерия

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Научно-исследовательская работа

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Высшая геодезия» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями
Знать	Основные понятия высшей геодезии, применяемые системы координат, параметры перехода между системами координат, методы построения и уравнивания геодезических измерений при создании и проектировании сетей на предприятиях
Уметь	Выполнять основные виды геодезических измерений, анализировать результаты измерений, оценивать точность выполненных работ

Владеть	Способами создания геодезической основы на территориях горно-промышленных предприятий, методами привязки к государственной геодезической основе, методами проектирования пунктов геодезической сети на поверхность эллипсоида и на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера.
ПК-4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций	
Знать	Основные принципы создания геодезических сетей, их реализации, уравнивания и оценки точности выполненных измерений,
Уметь	Проектировать высокоточные геодезические сети создаваемые классическими геодезическими методами и методами спутниковой геодезии
Владеть	Методиками производства высокоточных геодезических измерений
ПК-7 умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты	
Знать	элементы Земного эллипсоида, его параметры и способы ориентирования в теле Земли, методы решения геодезических задач на поверхности эллипсоида, способы предварительной обработки геодезических построений и строгого уравнивания их, основные понятия о геодезических сетях и методах их создания
Уметь	вычислять элементы Земного эллипсоида, геодезические и прямоугольные координаты точек земной поверхности, выполнять высокоточные угловые измерения, вести обработку результатов полевых измерений, обрабатывать строгими математическими методами геодезические построения на поверхности Земли
Владеть	Навыками математической обработки результатов измерений, применения системы координат Гаусса-Крюгера в маркшейдерских работах. Способами преобразования координат из одной системы в другую.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 17,2 академических часов;
- аудиторная – 14 академических часов;
- внеаудиторная – 3,2 академических часов
- самостоятельная работа – 190,1 академических часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Высшая геодезия								
1.1 Введение. Задачи высшей геодезии	6				10	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.2 Земной эллипсоид, основные параметры					10	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.3 Системы координат, связь между ними		0,5			10	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.4 Главные радиусы кривизны эллипсоида				2	10	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Вычисление длины дуги меридиана»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.5 Кривые на поверхности эллипсоида		0,5			10	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Вычисление длины дуги параллели»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.6 Сфероидические и сферические треугольники, способы их решения		0,5		1	10	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Решение треугольника по теореме Лежандра»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7

1.7 Нормальные сечения. Геодезическая линия	0,5			11,4	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Решение треугольника способом аддитантов»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.8 Прямая и обратная геодезическая задачи на поверхности эллипсоида, способы их решения	0,5		1	12	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Решение обратной геодезической задачи на поверхности эллипсоида»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.9 Равноугольная (конформная) поперечно-цилиндрическая проекция Гаусса-Крюгера и соответствующая ей зональная система прямоугольных координат на плоскости	0,5		1	12	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Вычисление прямоугольных координат в проекции Гаусса по геодезическим»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.10 Редукционная проблема в Высшей геодезии и методы её разрешения			1	12	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Вычисление геодезических координат по прямоугольным», «Перевычисление координат из одной зоны в смежную и обратно»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.11 Задача преобразования (перевычисления) прямоугольных координат из одной координатной зоны в другую	0,5		2	12	Изучение учебной и научной литературы, подготовка к защите работы «Вычисление геодезических координат по прямоугольным», «Перевычисление координат из одной зоны в смежную и обратно»	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7

1.12 Основы гравиметрии	0,5			12	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.13 Основы космической геодезии	0,5			12	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.14 Геодезические сети, назначение, виды, точность, порядок создания и оценка точности	0,5			12	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.15 Проектирование геодезических сетей	0,5			12	Изучение дополнительной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.16 Оценка качества запроектированных геодезических сетей. Оценка точности построения рядов и сплошных сетей триангуляции	0,5			12	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
1.17 Оценка точности элементов звена полигонометрии				10,7	Изучение учебной и научной литературы	Текущий контроль успеваемости	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7
Итого за семестр	6		8	190,1		экзамен	
Итого по дисциплине	6		8	190,1		экзамен	ПСК-4.1, ПК-4, ПК-7

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу возможно с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. По возможности необходимо использовать междисциплинарное обучение – использование знаний из разных областей, их группировка и концентрация в контексте конкретной решаемой задачи.

При проведении практических занятий возможна следующая форма обучения - совместная работа в малых группах (2-3 студента). Основная часть заданий выполняется на практических занятиях. Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, рекомендованной литературе, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой

- исправление ошибок, замечаний, оформление отчетов по практическим работам.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации. Возможно использование технологии опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

Хонякин В.В., Колесатова О.С., Сибилева Н.С. Высшая геодезия [Электронный ресурс] : учебное пособие / МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2017. – 1 электрон.опт.диск (CD-ROM).

Хонякин В.Н., Романько Е.А., Литвиненко Н.В. Уравнивание геодезических построений [Электронный ресурс] : практикум / МГТУ. – Магнитогорск : МГТУ, 2019. – 1 электрон.опт.диск (CD-ROM).

Дьяков, Б.Н. Геодезия [Электронный ресурс] : учебник / Б.Н. Дьяков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 416 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/111205/#1> . — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

Геодезия и маркшейдерия/ В.Н. Попов, В.А. Букринский, П.Н. Бруевич и др.; Под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского: Учебник для ВУЗов. – М.: Изд. МГГУ, 2004

Инженерная геодезия: Учеб. для вузов/ Е.Б. Ключин, М.И. Киселев, Д.Ш. Михелев, В.Д. Фельдман. Под ред. Д.Ш. Михелева. – М.: Высшая школа, 2001, 464 с.

Конспект лекций по инженерной геодезии: Учебное пособие / В.Н. Хонякин: Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2001. 65 с.

Федотов Г.А. Инженерная геодезия: учебник. – М.: Высшая школа, 2007, 463 с.

Маслов А.В., Гордеев А.В., Батраков Ю.Г.. Геодезия: учебник. – М.: Колосс, 2006, 598 с.

Закон "О государственном земельном кадастре"/ Российская газета. 2000. 10 янв.

Комов Н.В. Пособие по землеустройству / Н.В. Комов, А.З. Родин, В.Ф. Спиридонов и др. - М.: Юни-Пресс, 2001. - 394 с.

в) Методические указания:

«Маркшейдерия и недропользование»

«Геодезия и картография» (научно-технический журнал)

«GPS World», «Journal of Geodesy» (зарубежные научно-технические журналы)

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5 1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», Образование в области техники и технологий, Горное дело. – URL: http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.75.5

<http://metal.polpred.com/> 2. Международная справочная система экономических сообщений и отраслевой аналитики средств массовой информации polpred («Полпред»), отрасль «Металлургия, горное дело в РФ и за рубежом». – URL: <http://metal.polpred.com/>

https://elibrary.ru/project_risc.asp 3. Научная электронная библиотека: https://elibrary.ru/project_risc.asp

<https://scholar.google.ru/> 4. Поисковая система Академия Google (Google Scholar). – URL: <https://scholar.google.ru/>

<http://www.mining-enc.ru/> 5. Горная энциклопедия <http://www.mining-enc.ru/>

<http://www.miningexpo.ru/> 6. Горнопромышленный портал России <http://www.miningexpo.ru/>

<http://www.giab-online.ru/> 7. Горный информационно-аналитический бюллетень <http://www.giab-online.ru/>

<http://www.geoinform.ru/> 8. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию <http://www.geoinform.ru/>

<http://mining-media.ru/ru/> 9. Научно-технический журнал «Горная промышленность» <http://mining-media.ru/ru/>

<https://mwork.su/> Информационно-аналитический портал для горняков <https://mwork.su/>

http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/ 11. Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору http://www.gosnadzor.ru/about_gosnadzor/history/

<https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/> 12. Geomix: Программное обеспечение и инжиниринговые услуги для горной отрасли. Горное дело. <https://geomix.ru/blog/gornoe-delo/>

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
-----------------	------------	------------------------

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории Оснащение аудитории

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Лаборатория геодезии и маркшейдерского дела: Оптические теодолиты Т30, 2Т30 и 2Т30П, нивелиры НЗК, учебные карты, геодезические транспортиры, линейки Дробышева, планиметры, плакаты: работа с теодолитом, работа с нивелиром, топографические карты масштабов 1:25000, 1:10000, 1:2000, полярные планиметры ПП-2К

Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Основная часть заданий выполняется на практических занятиях. Самостоятельная работа студентов предусматривает:

- подготовку к практическим занятиям, изучение необходимых разделов в конспектах, рекомендованной литературе, учебных пособиях и методических указаниях; работа со справочной литературой

- исправление ошибок, замечаний, оформление отчетов по практическим работам. Самостоятельная работа стимулирует студентов при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации. Возможно использование технологии опережающая самостоятельная работа – изучение студентами нового материала до его изложения преподавателем на лекции и других аудиторных занятиях.

Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

I. Введение

1. Предметы изучения науки «Высшая геодезия»
2. Главная научная задача «Высшей геодезии»
3. Прикладные задачи науки
4. Связь «Высшей геодезии» с другими науками

II. Форма и размеры Земли

1. Гравитационное поле Земли
2. Уровенные поверхности: их свойства
3. Отвесная линия: связь с ней геодезических измерений, выполняемых на поверхности Земли
4. Основная уровенная поверхность. Геоид.
5. Эллипсоид вращения, его параметры.
6. Референц - эллипсоид вращения Ф. Н. Красовского, значимость его для изучения Земли.

III. Основные системы координат, применяемые в геодезии

1. Величины, определяющие положение точек поверхности Земли и применяющиеся для этой системы координат.
2. Геодезическая система координат $G(BLN)$: геодезические меридианы и параллели.
3. Начальный меридиан и начало счёта геодезических (абсолютных) высот.
4. Система прямоугольных пространственных координат $S(XYZ)$, её применение.
5. Приведённая широта, применение её в высшей геодезии.
6. Применение системы геоцентрических координат.
7. Применение системы прямоугольных прямолинейных координат x, y , отнесённых к плоскости меридиана данной точки.

IV. Главные радиусы кривизны поверхности эллипсоида в данной точке

1. Формула Эйлера для кривизны нормальных сечений поверхности эллипсоида.
2. Главные нормальные сечения поверхности эллипсоида, их радиусы.
3. Средний радиус кривизны поверхности эллипсоида в данной точке.
4. Вычисление длин дуг параллелей и меридианов.
5. Вычисление площадей съёмочных трапеций.

V. Кривые на поверхности эллипсоида вращения

1. Взаимные нормальные сечения на поверхности эллипсоида.
2. Геодезические линии на поверхности эллипсоида.
3. Основное уравнение геодезической линии.
4. Связь геодезической линии и нормальными сечениями.

VI. Решение сфероидических (сферических) треугольников

1. Сущность теоремы Лежандра решения сфероидических треугольников.
2. Понятие сферического избытка.
3. Способ аддитивных элементов решения сферических треугольников.

VII. Вычисление геодезических широт, долгот и азимутов

1. Что является конечной целью основных геодезических работ?
2. Главные геодезические задачи на поверхности эллипсоида.

3. Необходимые исходные данные для решения прямой и обратной геодезических задач.
 4. Сущность способа Шрейбера решения прямой геодезической задачи.
 5. Способ Гаусса решения обратной геодезической задачи.
- VIII. Система плоских прямоугольных координат в проекции Гаусса – Крюгера
1. Требования к выбору проекции.
 2. Сущность проекции Гаусса – Крюгера.
 3. Свойства проекции Гаусса – Крюгера.
 4. Какие действия необходимы для выполнения математической обработки геодезических сетей на плоскости в проекции Гаусса – Крюгера?
 5. Причины преобразования прямоугольных координат Гаусса - Крюгера из одной зоны в другую?

Приложение 2

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Аэрология горных предприятий» за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ПК-4 готовностью осуществлять техническое руководство горными и взрывными работами при эксплуатационной разведке, добыче твердых полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных объектов, непосредственно управлять процессами на производственных объектах, в том числе в условиях чрезвычайных ситуаций		
Знать	Основные принципы создания геодезических сетей, их реализации, уравнивания и оценки точности выполненных измерений,	1. Предметы изучения науки «Высшая геодезия» 2. Главная научная задача «Высшей геодезии» 3. Прикладные задачи науки 4. Связь «Высшей геодезии» с другими науками
Уметь	Проектировать высокоточные геодезические сети создаваемые классическими геодезическими методами и методами спутниковой геодезии	1. Составить проект создания геодезической сети для условий разработки месторождения открытым способом классическими методами (триангуляцией, полигонометрией) 2. Составить проект создания геодезической сети для условий разработки месторождения открытым способом методом спутниковой геодезии
Владеть	Методиками производства высокоточных геодезических измерений	Для заданных условий разработать проект производства высокоточных геодезических измерений.
ПК-7 – умением определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты		
Знать	элементы Земного эллипсоида, его параметры и способы ориентирования в теле Земли, методы решения геодезических задач на поверхности эллипсоида, способы предварительной обработки геодезических построений и строгого уравнивания их, основные понятия о геодезических сетях и методах их создания	1. Гравитационное поле Земли 2. Уровенные поверхности: их свойства 3. Отвесная линия: связь с ней геодезических измерений, выполняемых на поверхности Земли 4. Основная уровенная поверхность. Геоид. 5. Эллипсоид вращения, его параметры. 6. Референц - эллипсоид вращения Ф. Н. Красовского, значимость его для изучения Земли.
Уметь	вычислять элементы Земного эллипсоида, геодезические и прямоугольные координаты точек земной поверхности, выполнять высокоточные	1. Вычисление длин дуг параллелей и меридианов. 2. Вычисление площадей съёмочных трапеций. 3. Решение обратной геодезической задачи на поверхности эллипсоида

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	угловые измерения, вести обработку результатов полевых измерений, обрабатывать строгими математическими методами геодезические построения на поверхности Земли	
Владеть	Навыками математической обработки результатов измерений, применения системы координат Гаусса-Крюгера в маркшейдерских работах. Способами преобразования координат из одной системы в другую.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычислить прямоугольные координаты точек в проекции Гаусса по геодезическим. 2. Вычислить геодезические координаты точек по прямоугольным. 3. Перевычислить координаты точек из одной зоны в смежную и обратно.
<p>ПСК-4.1 готовностью осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями</p>		
Знать	Основные понятия высшей геодезии, применяемые системы координат, параметры перехода между системами координат, методы построения и уравнивания геодезических измерений при создании и проектировании сетей на предприятиях	<ol style="list-style-type: none"> 1. Величины, определяющие положение точек поверхности Земли и применяющиеся для этого системы координат. 2. Геодезическая система координат G(BLN): геодезические меридианы и параллели. 3. Начальный меридиан и начало счёта геодезических (абсолютных) высот. 4. Система прямоугольных пространственных координат S(XYZ), её применение. 5. Приведённая широта, применение её в высшей геодезии. 6. Применение системы геоцентрических координат. 7. Применение системы прямоугольных прямолинейных координат x, y, отнесённых к плоскости меридиана данной точки. 8. Сущность проекции Гаусса – Крюгера. 9. Свойства проекции Гаусса – Крюгера.
Уметь	Выполнять основные виды геодезических измерений, анализировать результаты измерений, оценивать точность выполненных работ	<p>Решить треугольник по теореме Лежандра Решить треугольник способом аддитантов Решить прямую геодезическую задачу на поверхности эллипсоида Решить обратную геодезическую задачу на поверхности эллипсоида</p>
Владеть	Способами создания геодезической основы на территориях горно-промышленных предприятий, методами привязки к государственной геодезической основе,	<ol style="list-style-type: none"> 1. Осуществить привязку к существующим пунктам ГГС создаваемый пункт сети сгущения 2. Определить величину ошибки за редукцию и центрировку.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	методами проектирования пунктов геодезической сети на поверхность эллипсоида и на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера.	

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Согласно учебному плану по дисциплине «Высшая геодезия» предусмотрена промежуточная аттестация в форме экзамена. Для допуска к экзамену необходимо подготовить отчет с правильно выполненными практическими работами.

Критерии оценки при проведении экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Приложение 3

Методические рекомендации по выполнению и защите практических работ

Практические работы представляются в виде пояснительной записки с указанием необходимых для выполнения расчетов схем полигонометрических, нивелирных, ходов и триангуляций, или других необходимых схем, а также дополняются необходимыми расчетами и таблицами исходных данных и рассчитанных координат. Выполненные в течении семестра работы сшиваются в единый документ.

Пояснительная записка выполняется на листах формата А4 с одной стороны листа. При наборе текста необходимо придерживаться следующих требований: поля сверху и снизу по 20 мм, слева – 20 мм, справа – 10 мм; шрифт Arial или Times New Roman размера 12 пунктов, межстрочный интервал – полуторный, абзацный отступ 10 мм. Схемы ходов могут быть выполнены в любом графическом редакторе с соблюдением масштаба.

Защита работы осуществляется после проверки ее преподавателем, проходит во время практических занятий. Студент должен подготовить доклад и ответить на вопросы преподавателя.