

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1
«Маркшейдерия»

Направление подготовки специалистов – 21.05.04 Горное дело
Направленность (профиль) – Открытые горные работы
Типы задач профессиональной деятельности: производственно-
технологический
Форма обучения – очная

Факультет природопользования и промышленной экологии
Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки специалистов в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: доцент кафедры ГДПЭ

О.В. Пухова

профессор кафедры ГДПЭ

О.С. Мисников

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ГДПЭ
« 02 » 04 2021 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой

О.С. Мисников

Согласовано
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Маркшейдерия» является получение студентом комплекса знаний о методах и способах производства съемок горных выработок с целью составления планов горных работ, а также специальных съемок и работ для решения различных инженерно-технических задач, возникающих при разведке месторождения, строительстве горного предприятия и разработке полезного ископаемого.

Задачами дисциплины являются:

- наблюдение за сооружениями и природными объектами, которые находятся в зоне влияния разработки;
- построение опорных и съемочных маркшейдерских сетей;
- вынесение в натуру проектных данных объектов и сопутствующей инфраструктуры;
- замеры геометрических параметров залежей и определение их объемов;
- мониторинг движения пород, отслеживание деформаций, устойчивости горных выработок;
- обоснование границ горных отводов;
- ведение горнотехнической документации;
- выявление опасных зон и подготовка мероприятий по контролю над безопасностью процесса.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)». Для изучения курса требуются знания дисциплин «Физика», «Высшая математика», «Открытая геотехнология», «Геология», «Гидрология суши», «Геодезия», «Процессы открытых горных работ».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин специализации «Технология и комплексная механизация открытых горных работ» и при выполнении технологической части дипломного проекта.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-3. Способен применять методы геолого-промышленной оценки месторождений твердых полезных ископаемых, горных отводов

ОПК-12. Способен определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

ПК-1. Способен выполнять обоснование открытых горных работ

Индикаторы компетенции, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-3.2. Определяет количество и качество полезного ископаемого, а также природные и экономические условия месторождения

ИОПК-12.2. Осуществляет комплекс работ по подсчету запасов и ведет маркшейдерский контроль добычи и полноты извлечения запасов

ИОПК-12.3. Осуществляет геодезическую и маркшейдерскую съемку, разбивочные работы, обрабатывает данные съемок и составляет горно-графическую документацию

ИПК-1.5. Умеет определять пространственно-геометрическое положение объектов, осуществлять необходимые геодезические и маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИОПК-3.2.

Знать:

З1. Классификацию запасов и потерь полезного ископаемого

Уметь:

У1. Определять количество и качество полезного ископаемого, а также природные условия месторождения

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИОПК-12.2.

Знать:

З2. Комплекс работ по подсчету запасов

Уметь:

У2. Вести маркшейдерский контроль добычи и полноты извлечения запасов полезного ископаемого

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИОПК-12.3.

Знать:

З3. Методику разбивочных работ, методы обработки данные съемок, состав горно-графической документации

Уметь:

У3. Осуществлять маркшейдерскую съемку, разбивочные работы, обрабатывать данные съемок и составлять горно-графическую документацию

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

ИПК-1.5.

Знать:

З4. Параметры пространственно-геометрического положения объектов горного предприятия

Уметь:

У4. Определять пространственно-геометрическое положение объектов горного предприятия

Иметь опыт практической подготовки

ПП1. Осуществлять маркшейдерские измерения, обрабатывать и интерпретировать их результаты

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		45
В том числе:		

Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		99 (63+36экз)
В том числе:		
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических занятий		63
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		36
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		30
В том числе:		
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа (КР)		не предусмотрена
Курсовой проект (КП)		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Маркшейдерская документация	40	4	4	–	20+12экз
2	Геолого-промышленная оценка месторождений твердых полезных ископаемых, горный отвод	45	5	8	–	20+12экз
3	Маркшейдерские работы на открытых горных работах	59	6	18	–	23+12экз
Всего на дисциплину		144	15	30	–	63+36экз

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1. «Маркшейдерская документация»

Содержание маркшейдерского дела. Задачи на различных этапах освоения месторождения.

История развития маркшейдерии. Классификация, оформление, состав, виды, содержание маркшейдерской графической документации.

МОДУЛЬ 2. «Геолого-промышленная оценка месторождений твердых полезных ископаемых, горный отвод»

Установление границ и определение площади горного и земельного отводов. Методы определения и учета потерь и разубоживания. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых. Определение объемов полезного ископаемого на складах. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи и полноты извлечения. Учет состояния и движения запасов на горном предприятии.

МОДУЛЬ 3. «Маркшейдерские работы на открытых горных работах»

Порядок производства и объекты маркшейдерских съемок. Маркшейдерские опорные и съемочные сети. Разбивочные работы и сети. Способы привязки объектов. Перенесение геометрических элементов проекта в натуру. Способы выполнения маркшейдерских съемок (электронная тахеометрия, лазерное сканирование, спутниковые системы). Маркшейдерские работы (подготовка проекта предстоящих работ, рекогносцировочное исследование, полевой этап, вычисление и математическая обработка результатов измерений, составление чертежей и отчетов).

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены

5.4. Практические работы

Таблица 3. Тематика практических занятий

№	Модули. Цели практического занятия	Примерная тематика практического занятия	Трудоёмк. в часах
1	Модуль 1 Цель – получение навыков чтения маркшейдерских чертежей и определение параметров карьера	Чтение горно-графической документации. Решение простейших задач по маркшейдерским чертежам	4
2	Модуль 2 Цель – сформировать умение нанесения границ отводов и подсчета запасов полезных ископаемых	Нанесение границ и определение площади горного и земельного отводов	4
		Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых	4
3	Модуль 3 Цель – сформировать умение составлять горно-графическую документацию	Маркшейдерские работы	6
		Построение маркшейдерских планов	6
		Построение литографических разрезов	6

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов,

их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, в выполнении курсовой работы и подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу. Варианты исходных данных распределяются студентами академической группы самостоятельно. Курсовая работа выполняется в соответствии с методическими указаниями по выполнению курсовой работы, разработанными на кафедре ГДПЭ.

В рамках дисциплины выполняется 7 практических работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную практическую работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Выполнение всех практических работ обязательно. В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент имеет право выполнить письменный реферат, по согласованной с преподавателем теме по модулю, по которому пропущена практическая работа. Возможная тематическая направленность реферативной работы для каждого учебно-образовательного модуля представлена в следующей таблице:

Таблица 4. Темы рефератов

№ п/п	Модули	Возможная тематика самостоятельной реферативной работы
1	Модуль 1	история развития маркшейдерии
		задачи маркшейдерии на различных этапах освоения месторождения
		содержание маркшейдерской горно-графической документации
2	Модуль 2	учет движения запасов и потерь полезного ископаемого
		контроль над правильной разработкой месторождений и развитием горных работ в соответствии с проектом
		геометризация структуры, свойств и качества полезного ископаемого, подсчет его запасов
3	Модуль 3	маркшейдерские работы при строительстве карьера
		маркшейдерские работы при эксплуатации карьера
		работы, связанные с охраной сооружений и других объектов от вредного влияния сдвижения горных пород и земной поверхности при горных разработках

Оценивание в этом случае осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного реферата.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Роут, Г. Н. Маркшейдерия : учебное пособие / Г. Н. Роут, Т. Б. Рогова, Т. В. Михайлова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 146 с. — ISBN 978-5-00137-081-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133877> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152788-0)
2. Иванов, В. П. Основы горнопромышленной геологии и маркшейдерии : учебное пособие / В. П. Иванов. — Томск : ТПУ, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-4387-0875-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/246128> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152787-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Чекалин, С.И. Геодезия в маркшейдерском деле : учеб. пособие для вузов по специализации "Маркшейдерское дело", дисциплинам "Геодезия" и "Маркшейдерия", по спец. "Горное дело". / С.И. Чекалин. - М. : Академический Проект : Парадигма, 2012. - 543 с. - (Guadeamus). - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-8291-1403-9 (Академический проект) : 399 р. - (ID=76392-4)
2. Гальянов, А.В. История горного дела. Маркшейдерия : монография / А.В. Гальянов, В.А. Гордеев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 558 с. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-9729-0971-1 : 1800 р. - (ID=147284-5)
3. Голованов, В.А. Маркшейдерские и геодезические приборы : учебное пособие для вузов / В.А. Голованов; Голованов В.А. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2020. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-8114-4088-7. - URL: <https://e.lanbook.com/book/130158> . - (ID=137112-0)
4. Кошкина, Л. Б. Геодезия и маркшейдерия : учебно-методическое пособие / Л. Б. Кошкина, А. Т. Шаманская. — Пермь : ПНИПУ, 2015. — 144 с. — ISBN 978-5-398-01383-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/160474> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152791-0)
5. Бахаева, С. П. Математическая обработка результатов измерений в маркшейдерии : учебное пособие / С. П. Бахаева, Т. Б. Рогова. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 170 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115096>

- (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152789-0)
6. Гурьев, Д. В. Математическая обработка результатов измерений (в маркшейдерии): лабораторный практикум : учебное пособие / Д. В. Гурьев, С. П. Бахаева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2021. — 145 с. — ISBN 978-5-00137-242-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/193897> (дата обращения: 24.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=152790-0)
 7. Смолич, С.В. Маркшейдерское дело: предрасчет точности маркшейдерского-геодезических работ : учебное пособие / С.В. Смолич. - Москва; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. - ЦОП IPR SMART. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0629-1. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/114926> . - (ID=147062-0)

Периодические издания

1. Горный журнал : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 1500-00. - URL: <http://www.rudmet.ru/catalog/journals/1/> . - URL: https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=7773 . - (ID=77626-357)
2. Известия высших учебных заведений. Горный журнал : журнал. - Внешний сервер. - Текст : непосредственный. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <http://mj.ursmu.ru/> . - (ID=77133-119)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Маркшейдерия" направления подготовки 21.05.04 Горное дело. Специализация: Открытые горные работы : ФГОС 3++ / Каф.Горное дело, природообустройство и промышленная экология ; сост. О.В.Пухова. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118363> . - (ID=118363-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>

4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ" : сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.]. Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/118363>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Маркшейдерия» используются современные средства обучения: презентации, электронные тахеометры, лазерный дальномер, электронные планиметры, нивелиры, теодолиты.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью мультимедийного проектора.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

3. Вид экзамена – письменный экзамен.

4. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении.

Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 15. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене.

1. Маркшейдерское дело
2. Задачи на различных этапах освоения месторождения
3. История развития маркшейдерии
4. Состав и виды маркшейдерской графической документации
5. Классификация и содержание маркшейдерской графической документации
6. Оформление маркшейдерской графической документации
7. Установление границ и определение площади горного и земельного отводов
8. Методы определения и учета потерь и разубоживания
9. Подсчет запасов месторождений полезных ископаемых
10. Определение объемов полезного ископаемого на складах
11. Маркшейдерский контроль оперативного учета добычи и полноты извлечения
12. Учет состояния и движения запасов на горном предприятии
13. Порядок производства и объекты маркшейдерских съемок
14. Маркшейдерские опорные сети
15. Маркшейдерские съемочные сети
16. Разбивочные работы
17. Разбивочные сети
18. Способы привязки объектов
19. Перенесение геометрических элементов проекта в натуру
20. Способы выполнения маркшейдерских съемок
21. Маркшейдерские работы
22. Виды горно-графической документации
23. Чтение горно-графической документации
24. Решение простейших задач по маркшейдерским чертежам
25. Нанесение границ и определение площади горного и земельного отводов
26. Построение маркшейдерских планов
27. Построение литографических разрезов
28. Маркшейдерские работы при строительстве карьера
29. Маркшейдерские работы при эксплуатации карьера
30. Работы, связанные с охраной сооружений и других объектов от вредного влияния сдвижения горных пород и земной поверхности при горных разработках

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, методическими указаниями по выполнению практических работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрена

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты очной формы обучения перед началом изучения дисциплины должны быть ознакомлены с возможностью получения экзаменационной оценки по результатам текущей успеваемости, с формами защиты выполненных лабораторных работ, а также планом выполнения курсовой работы.

Задание студентам очной формы обучения на курсовую работу выдается на 2 неделе семестра.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Рекомендуется обеспечить студентов, изучающих дисциплину, электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, к выполнению курсовой работы, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки специалистов – 21.05.04 Горное дело

Направленность (профиль) – Открытые горные работы

Кафедра «Горное дело, природообустройство и промышленная экология»

Дисциплина «Маркшейдерия»

Семестр 4

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:
Состав и виды маркшейдерской графической документации.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Решение простейших задач по маркшейдерским чертежам.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:
Определить площадь горного отвода по координатам границ.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент каф. ГДПЭ _____ О.В. Пухова

Заведующий кафедрой: д.т.н. _____ О.С. Мисников