

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 25 » ноября 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: специалитет
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 21.05.04 Горное дело
(код и наименование направления)

Направленность: Маркшейдерское дело
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области выполнения маркшейдерских работ при строительстве поверхностных и подземных сооружений на горном предприятии и тоннелей на транспорте.

Задачи дисциплины:

- изучение методов производства маркшейдерско-геодезических измерений на земной поверхности и в горных выработках;
- изучение методов проведения маркшейдерских работ при проходке вертикальных шахтных стволов;
- формирование умения решать задачи, связанные с разбивкой геометрических элементов запроектированных сооружений и объектов на местности;
- формирование навыков работы с нормативно-правовыми, инструктивными и проектными документами.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- методы проведения маркшейдерских измерений при строительстве поверхностных и подземных объектов на горном предприятии;
- способы проведения маркшейдерского контроля за соблюдением проектных параметров строящихся объектов и сооружений;
- полевая, вычислительная и графическая документация, создаваемая на этапе строительства горного предприятия.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|-----------------|
| ПК-1.1 | ИД-1ПК-1.1 | Знает нормативно-техническую документацию регламентирующую порядок проведения маркшейдерских работ при строительстве подземных и поверхностных объектов. | Знает горно-геологические условия залегания полезных ископаемых, объекты профессиональной деятельности, принципы рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, основные принципы строительства и эксплуатации подземных объектов, IT-технологии | Экзамен |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|---|----------------------------|
| ПК-1.1 | ИД-2ПК-1.1 | Умеет анализировать проектную документацию по строительству горнодобывающего предприятия, проводить инструментальный контроль состояния поверхностных и подземных объектов комплекса шахтного подъёма, обрабатывать и интерпретировать результаты инструментальных наблюдений при обосновании решений принимаемых на стадии строительства горного предприятия, в том числе с использованием ИТ-технологий. | Умеет анализировать горно-геологические условия, проводить контроль состояния, обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений при обосновании решений по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием ИТ-технологии | Защита лабораторной работы |
| ПК-1.1 | ИД-3ПК-1.1 | Владеет навыками подготовки исходной технической документации по видам обеспечения маркшейдерских работ при строительстве поверхностных и подземных сооружений. | Владеет навыками проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых | Защита лабораторной работы |
| ПК-1.6 | ИД-1ПК-1.6 | Знает способы и методы выноса с проекта на местность геометрических элементов поверхностных и подземных сооружений при строительстве горнодобывающих предприятий. | Знает методы определения и фиксации на местности, планах горных работ границ горных и земельных отвалов, опасных зон ведения горных работ, целиков, мест складирования полезного ископаемого, породных отвалов; мероприятия по предупреждению и устранению последствий подработки толщи горных пород, зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности горными разработками, состоянием складов, отвалов | Экзамен |
| | | | | |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|--|--|----------------------------|
| ПК-1.6 | ИД-2ПК-1.6 | Умеет определять границы горных и земельных отводов, осуществлять маркшейдерский контроль состояния зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности от влияния горных разработок. | Умеет определять границы горных и земельных отводов, опасных зон ведения горных работ и предохранительных целиков; осуществлять маркшейдерский контроль состояния зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности от влияния горных разработок | Защита лабораторной работы |
| ПК-1.6 | ИД-3ПК-1.6 | Владеет навыками проведения маркшейдерского контроля за соблюдением утвержденных мероприятий по безопасному ведению работ, связанных со строительством горнодобывающего предприятия. | Владеет навыками вести маркшейдерский контроль за соблюдением утвержденных мероприятий по безопасному ведению горных работ | Защита лабораторной работы |
| ПК-1.9 | ИД-1ПК-1.9 | Знает способы и методы определения пространственного положения горных выработок, подземных и наземных сооружений, учета объемов горных и строительных работ. | Знает способы и методы определения пространственного положения горных выработок, подземных и наземных сооружений, учета объемов горных и строительных работ | Экзамен |
| ПК-1.9 | ИД-2ПК-1.9 | Умеет производить плановые и высотные инструментальные съёмки земной поверхности, сооружений комплекса шахтного подъёма на промышленной площадке, а также капитальных горных выработок в околоствольном дворе. | Умеет производить плановые, высотные и планово-высотные инструментальные съёмки земной поверхности, сооружений промышленной площадки, объектов инфраструктуры, горных выработок различного назначения, целиков, складов полезных ископаемых и отвалов горных пород | Защита лабораторной работы |
| ПК-1.9 | ИД-3ПК-1.9 | Владеет навыками производства расчётов для определения необходимой точности съёмочных и разбивочных работ при выносе с проекта на местность | Владеет навыками производить расчет и оценку точности съёмочных и разбивочных работ | Защита лабораторной работы |

| Компетенция | Индекс индикатора | Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть) | Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения | Средства оценки |
|-------------|-------------------|---|--|-----------------|
| | | геометрических элементов поверхностных и подземных сооружений комплекса шахтного подъёма. | | |

3. Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|--|
| | | Номер семестра | |
| | | 9 | |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 46 | 46 | |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них: | | | |
| - лекции (Л) | 18 | 18 | |
| - лабораторные работы (ЛР) | 26 | 26 | |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ) | | | |
| - контроль самостоятельной работы (КСР) | 2 | 2 | |
| - контрольная работа | | | |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС) | 62 | 62 | |
| 2. Промежуточная аттестация | | | |
| Экзамен | 36 | 36 | |
| Дифференцированный зачет | | | |
| Зачет | | | |
| Курсовой проект (КП) | | | |
| Курсовая работа (КР) | | | |
| Общая трудоемкость дисциплины | 144 | 144 | |

4. Содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| 9-й семестр | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Общие сведения о маркшейдерских работах при строительстве шахт. Маркшейдерские работы на промышленной площадке шахты. Маркшейдерские работы при сооружении шахтного подъема. | 4 | 10 | 0 | 16 |
| Тема 1. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Проектная документация подземных сооружений. Задачи маркшейдера при строительстве шахт. Подготовительные работы к перенесению в натуру проектных данных. Маркшейдерско-геодезические разбивочные работы. Подготовка данных, разбивка и закрепление центра и осей ствола шахты. Построение опорной разбивочной сети. Условная система координат промышленной площадки шахты. Вертикальная планировка поверхности промышленной площадки шахты. Разбивка зданий и сооружений на промышленной площадке. Разбивка подземных сооружений, выполняемых траншейным способом. Тема 2. Основные геометрические элементы шахтного подъема. Установка копра и его проверка. Установка и проверка направляющих шкивов и разгрузочных кривых. Разбивочные работы при монтаже подъемной установки и контроль геометрических элементов одноканатной подъемной установки. Маркшейдерские работы при строительстве башенных копров. Маркшейдерские работы при монтаже и проверке многоканатного подъема. | | | | |
| Маркшейдерские работы при проходке, креплении и армировке вертикального шахтного ствола. | 6 | 8 | 0 | 16 |
| Тема 3. Маркшейдерские работы при проходке вертикального ствола шахты. Требования к точности выполняемых маркшейдерских работ. Маркшейдерская документация при проходке ствола. Тема 4. Маркшейдерские работы при креплении вертикального ствола шахты. Требования к точности выполняемых маркшейдерских работ. Маркшейдерская документация при креплении стенок вертикального шахтного ствола. Профилирование стенок вертикального ствола шахты. Тема 5. Маркшейдерские работы при армировании вертикального шахтного ствола. Требования к точности выполняемых маркшейдерских работ. Профилирование проводников вертикальных стволов шахт. Определение фактических координат центра и направления осей ствола. Маркшейдерские работы при углубке вертикального ствола шахты. | | | | |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
| | Л | ЛР | ПЗ | СРС |
| Маркшейдерские работы при рассечке сопряжения околоствольных выработок с вертикальным шахтным стволом и при проведении выработок околоствольного двора. | 4 | 8 | 0 | 12 |
| Тема 6. Маркшейдерские работы при рассечке сопряжения околоствольных выработок с вертикальным шахтным стволом. Требования к точности выполняемых маркшейдерских работ. Тема 7. Проектный полигон и профиль околоствольных выработок. Увязка проектного полигона в плане и по высоте. Маркшейдерский контроль за проходкой прямолинейных и криволинейных участков горных выработок. Контроль укладки рельсовых путей. Исполнительная документация проходки горных выработок. Маркшейдерская документация, предъявляемая при сдаче шахты в эксплуатацию. | | | | |
| Маркшейдерские работы при строительстве тоннелей метрополитенов подземным и открытым способами | 4 | 0 | 0 | 18 |
| Тема 8. Общие сведения о маркшейдерских работах при строительстве тоннелей метрополитенов и подземных сооружений большого сечения. Геодезическое обоснование. Соединительные съемки. Создание подземного планового и высотного обоснования. Маркшейдерские работы при сооружении тоннелей метрополитенов горным и щитовым способами. Тема 9. Маркшейдерские работы при сооружении тоннелей открытым способом. Геодезическое обоснование. Требования к точности выполняемых маркшейдерских работ. Маркшейдерская документация при строительстве тоннелей метрополитенов. | | | | |
| ИТОГО по 9-му семестру | 18 | 26 | 0 | 62 |
| ИТОГО по дисциплине | 18 | 26 | 0 | 62 |

Тематика примерных лабораторных работ

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы |
|--------|--|
| 1 | Разработка проекта выноса в натуру центра и осей вертикального шахтного ствола. |
| 2 | Разработка проекта горизонтальной планировки поверхности промышленной площадки шахты |
| 3 | Разработка проекта планировки поверхности промышленной площадки шахты под заданным уклоном |
| 4 | Маркшейдерский контроль одноканатной шахтной подъёмной установки. |

| № п.п. | Наименование темы лабораторной работы |
|--------|--|
| 5 | Составление плана совмещенных поперечных сечений вертикального ствола. |
| 6 | Проект разбивки осей ствола в околоствольном дворе |
| 7 | Создание и увязка проектного полигона выработок околоствольного двора строгим способом. |
| 8 | Создание и увязка проектного полигона выработок околоствольного двора векторно-графическим способом. |

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Лабораторные занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении лабораторных занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

| № п/п | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке |
|---|--|---|
| 1. Основная литература | | |
| 1 | Синанян Р. Р. Маркшейдерское дело : учебник для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1988. 312 с. 19,11 усл. печ. л. | 39 |
| 2 | Ткачев В. А., Прокопов А. Ю., Кочетов Е. В. Шахтное и подземное строительство. Технология строительства горных выработок : учебное пособие для вузов. Новочеркасск : Лик, 2010. 243 с. | 10 |
| 2. Дополнительная литература | | |
| 2.1. Учебные и научные издания | | |
| 1 | Борщ-Компониец В. И. Геодезия. Маркшейдерское дело : учебник для вузов. Москва : Недра, 1989. 512 с. | 36 |
| 2 | Маркшейдерское дело : учебник для вузов / Оглоблин Д. Н., Герасименко Г. И., Акимов А. Г., Зоря М. Н. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1981. 704 с. | 63 |
| 3 | Николаенко В. Г., Соловьёв В. Н. Маркшейдерские работы при сооружении вертикальных шахтных стволов. Москва : Недра, 1977. 223 с. 14,0 усл. печ. л. | 20 |
| 2.2. Периодические издания | | |
| 1 | Шахтное и подземное строительство. Т. 1. Москва : Изд-во МГГУ, 2003. 732 с. 59,8 усл. печ. л. | 5 |
| 2 | Шахтное и подземное строительство. Т. 2. Москва : Изд-во МГГУ, 2003. 815 с. 69,55 усл. печ. л. | 5 |
| 2.3. Нормативно-технические издания | | |
| 1 | Инструкция по производству маркшейдерских работ. Москва : Недра, 1987. 240 с. | 46 |
| 3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины | | |
| 1 | Кутовой С. Н. Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2018. URL: https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6121 (дата обращения: 30.06.2021). | 12 |
| 4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента | | |
| 1 | Асаченков Л. М. Маркшейдерские работы при строительстве и реконструкции шахт : учебное пособие для техникумов. Москва : Недра, 1987. 199 с. | 6 |
| 2 | Маркшейдерские работы при установке и эксплуатации шахтного подъёмного оборудования / Добкин И. И., Лебедев В. Б., Галинская М. Н., Платонов Е. Д. Москва : Недра, 1983. 221 с. 14,0 усл. печ. л. | 1 |

6.2. Электронная учебно-методическая литература

| Вид литературы | Наименование разработки | Ссылка на информационный ресурс | Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ) |
|--|--|---|---|
| Методические указания для студентов по освоению дисциплины | Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений | https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6121 | локальная сеть; свободный доступ |

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Вид ПО | Наименование ПО |
|---|--|
| Операционные системы | Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching) |
| Офисные приложения. | Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF |
| Офисные приложения. | Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567 |
| ПО для обработки изображений | Adobe Photoshop CS3 Russian (ПНИПУ 2008 г.) |
| Прикладное программное обеспечение общего назначения | Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017 |
| Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением | AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019 |

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| Наименование | Ссылка на информационный ресурс |
|--|---|
| База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU) | https://elibrary.ru/ |
| Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета | http://lib.pstu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система Лань | https://e.lanbook.com/ |
| Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс | http://www.consultant.ru/ |
| Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России" | https://техэксперт.сайт/ |

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

| Вид занятий | Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения | Количество единиц |
|---------------------|---|-------------------|
| Лабораторная работа | Интерактивная доска | 1 |
| Лабораторная работа | Мультимедийный проектор | 1 |
| Лабораторная работа | ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц | 10 |
| Лекция | Интерактивная доска | 1 |
| Лекция | Мультимедийный проектор | 1 |
| Лекция | ПК Intel Pentium Dual CPU 2000 МГц | 1 |

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры МДГиГИС
протокол ___ от _____
Заведующий кафедрой
_____ Ю.А. Кашников

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений»**

основной профессиональной образовательной программы высшего образования –
программы специалитета

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
" Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений "**

Приложение к рабочей программе дисциплины

Специальность: 21.05.04 «Горное дело»

Специализация образовательной программы: «Маркшейдерское дело»

Квалификация выпускника: Горный инженер (специалист)

Выпускающая кафедра: Маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем

Форма обучения: очная

Курс: 5 **Семестр:** 9

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: **3 ЗЕ**
Часов по рабочему учебному плану: **106 ч**

Виды контроля:
Экзамен: 9 сем. Зачёт: -нет Курсовой проект: - нет Курсовая работа: -нет

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины «Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений» и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «17» октября 2016 г., номер приказа «1298», по специальности 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)»;
- компетентностной модели выпускника ОПОП по специальности 21.05.04 «Горное дело» (уровень специалитета)», специализации «Маркшейдерское дело» утвержденной «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения, по специальности 21.05.04 «Горное дело (уровень специалитета)», специализации «Маркшейдерское дело» утвержденной «27» октября 2016 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений», утвержденной «___» _____ 2017 г.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.Б.43 «Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений» участвует в формировании 3-х компетенций: ПК-1.1, ПК-1.6, ПК-1.9. В рамках учебного плана образовательной программы в 9-ом семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ПК-1.1.** Способен анализировать горно-геологические условия, проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений при обосновании решений по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT - технологий.

2. **ПК-1.6.** Способен выполнять горно-геометрические, съёмочные и разбивочные работы, задавать направление проходки горным выработкам, учёт объёмов горных и строительных работ.

3. **ПК-1.9.** Готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9 - й семестр базового учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В первом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия. Во втором модуле из аудиторских занятий предусматривается проведение только лекций. В обоих модулях предусмотрена самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы) | Вид контроля | | | | | Пром-й Экзамен (зачет) |
|---|--|--|------------|-----|------------|------------------------------|
| | Текущий | | Рубежный | | ГР (КР) | |
| | ТТ | ЛР | РТ | ИЗМ | | |
| Усвоенные знания | | | | | | |
| З.1 Знает нормативно-техническую документацию регламентирующую порядок проведения маркшейдерских работ при строительстве подземных и поверхностных объектов. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ5 ТТ6 ТТ7 ТТ8 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР8 | РТ1 РТ2 | | | КЗ |
| З.2 Знает способы и методы выноса с проекта на местность геометрических элементов поверхностных и подземных сооружений при строительстве горнодобывающих предприятий. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ5 ТТ6 ТТ7 ТТ8 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР8 | РТ1 | | | КЗ |
| З.3 Знает способы и методы определения пространственного положения горных выработок, подземных и наземных сооружений, учета объемов горных и строительных работ. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ5 ТТ6 ТТ7 ТТ8 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР8 | РТ1 РТ2 | | | КЗ |
| У.1 Умеет анализировать проектную документацию по строительству горнодобывающего предприятия, проводить инструментальный контроль состояния поверхностных и подземных объектов комплекса шахтного подъема, обрабатывать и интерпретировать результаты инструментальных наблюдений при обосновании решений принимаемых на стадии строительства горного предприятия, в том числе с использованием ИТ-технологий. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ5 ТТ6 ТТ7 ТТ8 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР8 | РТ1 | | | КЗ |
| У.2 Умеет определять границы горных и земельных отводов, осуществлять маркшейдерский контроль состояния зданий, сооружений, природных объектов и земной поверхности от влияния горных разработок. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 | РТ1 | | | КЗ |
| У.3 Умеет производить плановые и высотные инструментальные съёмки земной поверхности, сооружений комплекса шахтного подъема на промышленной площадке, а также капитальных горных выработок в околоствольном дворе. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ5 ТТ6 ТТ7 ТТ8 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР5 ЛР6 ЛР7 ЛР8 | РТ1 | | | КЗ |

| | | | | | | |
|--|--|--|-----|--|--|----|
| В.1 Владеет навыками подготовки исходной технической документации по видам обеспечения маркшейдерских работ при строительстве поверхностных и подземных сооружений. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ7 ТТ8 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР7 ЛР8 | РТ1 | | | КЗ |
| В.2 Владеет навыками проведения маркшейдерского контроля за соблюдением утвержденных мероприятий по безопасному ведению работ, связанных со строительством горнодобывающего предприятия. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 ТТ4 ТТ6 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 ЛР4 ЛР6 | РТ1 | | | КЗ |
| В.3 Владеет навыками производства расчётов для определения необходимой точности съёмочных и разбивочных работ при выносе с проекта на местность геометрических элементов поверхностных и подземных сооружений комплекса шахтного подъёма. | ТТ1 ТТ2 ТТ3 | ЛР1 ЛР2 ЛР3 | РТ1 | | | КЗ |

**ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме); РТ - рубежное тестирование по модулю; ИЗМ – индивидуальное занятие по модулю (оценка владения); КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений); ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений); ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения); КЗ – комплексное задание экзамена (зачета).*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) проводится согласно графика учебного процесса, приведенного в РПД, в форме защиты лабораторных работ.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Всего запланировано 8 лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы специалитета.

2.3. Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам в конце 9 -го семестра. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, для проверки усвоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных дисциплинарных компетенций. Форма билета представлена в конце ФОС программы специалитета.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Этапы проектирования горных работ при строительстве горных предприятий. Задачи маркшейдерской службы при шахтном строительстве.
2. Состав комплекса сооружений шахтного подъема. Основные геометрические элементы одноканатной подъёмной установки: длина струны каната, органы навивки подъемного каната, углы наклона и углы девиации канатов подъёмных сосудов.
3. Назначение, функции и способы проходки вертикальных шахтных стволов. Факторы, влияющие на выбор способа проходки вертикального шахтного ствола. Основные задачи маркшейдерской службы при сооружении вертикальных шахтных стволов. Назначение и содержание журнала проходки ствола.
4. Общие сведения о тоннелях: определение, назначение, способы проходки, составные части сечения. Тоннельная обделка. Подземное маркшейдерско-геодезическое обоснование при строительстве тоннелей метрополитена.

Типовые вопросы и практические задания для контроля усвоенных умений:

1. Маркшейдерские работы при вертикальной планировке земной поверхности под объектами будущей застройки.
2. Маркшейдерские работы при проходке основной части вертикального шахтного ствола.
3. Маркшейдерские работы при армировке вертикального шахтного ствола.
4. Маркшейдерские работы при составлении проектного полигона выработок околоствольного двора. Векторно-графический способ уравнивания проектного полигона.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Перенесение с проекта на местность угловых и линейных геометрических элементов объектов комплекса шахтного подъёма.
2. Проверка положения вертикального станка, укосины и подшкивной площадки. Способы исправления положения оси ствола на подшкивной площадке.
3. Восстановление на местности репера по его заданной высотной отметке.

Разбивка проектных высотных отметок в наклонных горных выработках.

4. Разбивка и закрепление осей фундамента промышленных зданий и сооружений на промплощадке шахты.

Перечень типовых контрольных заданий для оценки результатов обучения по дисциплине, формирующих дисциплинарные части компетенций представлен в приложении 1.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС программы специалитета.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы специалитета.

3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы специалитета.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы специалитета.