

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:

Первый проректор



А.А. Каракозов

2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.08.05 Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ

(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление

21.05.04 "Горное дело"

(специальность) подготовки:

(код и наименование направления / специальности)

Направленность (профиль):

«Маркшейдерское дело»

(наименование профиля / магистерской программы / специализации)

Программа:

специалитет

(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения:

очная, заочная

(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения:	Очная	Заочная
Семестр(ы)	10	11
Общая трудоёмкость в з.е./часах	6,5/234	6,5/234
Контактная работа (час.), в том числе:	92	27
лекции (час.)	34	6
лабораторные работы (час.)	51	8
практические (семинарские) занятия (час.)	-	4
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	88	171
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	10/36	11/36
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 54	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Маркшейдерия. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 "Горное дело", направленность (профиль) «Маркшейдерское дело» для 2023 года приема по очной и заочной форме обучения.

Составитель:

Профессор кафедры

«Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина»,

доктор технических наук,

профессор


(подпись)

Гриценков Николай Николаевич

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от « 23 » 03 2023 года № 8

Заведующий кафедрой

(подпись)

Филатова И.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по специальности 21.05.04 «Горное дело»

Протокол от « 29 » 03 2023 года № 4

Председатель

(подпись)

Борщевский С. В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от « __ » __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от « __ » __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от « __ » __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от « __ » __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20__ года приёма на заседании кафедры «Маркшейдерское дело им. Д. Н. Оглоблина».

Протокол от « __ » __ 20__ года № _____

Заведующий кафедрой

(подпись)

(Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является усвоение знаний о геомеханических процессах, происходящих в горном массиве при подземной разработке угольных месторождений, о газодинамических явлениях на угольных шахтах (внезапных выбросах угля, породы и газа, горных ударах, внезапных обрушениях и др.), овладение способами обеспечения безопасного ведения горных работ (построением границ опасных и защищенных зон для предотвращения газодинамических явлений, проявления горного давления, предотвращения прорывов воды в горные выработки, расчетами и построением предохранительных целиков и т.п.), приобретение практических навыков в проведении соответствующих расчетов и графических построений.

Основными задачами дисциплины является:

- глубокое изучение природы газодинамических явлений в угольных шахтах и горно-геологических условий их проявления;
- освоение геомеханических основ расчета и построения защитных зон и зон повышенного горного давления (ПГД) для предотвращения газодинамических явлений в угольных шахтах, а также зон, опасных по прорыву воды.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

- основы проектирования маркшейдерских и геодезических работ, основные законодательные акты и подзаконные нормативные акты, регулирующие распределение, использование, охрану земель и недр
- основные этапы и виды планирования горных работ, задачи маркшейдерской службы при таком планировании; методологию оценки напряженно-деформированного состояния массива горных пород, закономерности геомеханических процессов, происходящие в результате производства горных работ, основные формы проявления процессов сдвижений и деформаций горных пород, параметры этих процессов, факторы, влияющие на распределение деформаций в мульдe сдвижения, методы прогнозного расчета сдвижений и деформаций;
- виды нарушений устойчивости пород карьеров и отвалов, методы оценки устойчивости бортов; основы обеспечения промышленной и экологической безопасности, а также охраны недр;
- формы напряженно-деформированного состояния горных пород до и после проведения горных выработок;
- правила охраны сооружений и природных объектов; методику расчета сдвижений и деформаций земной поверхности; меры охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ;
- выявлять участки опасных зон, производить расчеты размеров опасных, защищенных и защитных зон;
- контролировать соответствие фактического положения объектов проектным параметрам.

Уметь:

- составлять проекты производства маркшейдерских и геодезических работ, обосновывать методы производства таких работ и выбирать оборудование для каждого вида работ.
- составлять календарные планы развития горных работ, обеспечивая соблюдение нормативов потерь и разубоживания; прогнозировать последствия подработки толщи горных пород и земной поверхности с целью обеспечения безопасности производства горных работ и эксплуатации подрабатываемых наземных сооружений;
- определять допустимые и предельные показатели деформации земной поверхности и слоев массива горных пород, выбирать безопасные условия подработки зданий, сооружений и природных объектов;
- обоснованно выбирать меры охраны; определять границы зон опасных по прорывам воды в горные выработки из затопленных выработок, обводненных тектонических нарушений, водных горизонтов, рек, озер, искусственных водоемов;
- составлять проекты границ опасных зон и ведения горных работ в этих зонах, осуществлять натурные наблюдения за процессами сдвижений и деформаций, организовывать деформационный мониторинг на основе современных автоматизированных систем.
- определять условия подработки объектов поверхности; выполнять расчеты сдвижений и деформаций земной поверхности при ее подработке;
- использовать нормативно-методическую документацию в части маркшейдерского обеспечения охраны сооружений и природных объектов, навыками обработки и интерпретации результатов наблюдений состояния массива горных выработок при ведении горных работ;
- методикой принятия решений по результатам выполнения контроля, навыками отражения фактического положения объектов на горно-графической документации.

Владеть:

- спецификой маркшейдерских и геодезических работ в горном производстве, подземном строительстве и нефтегазовой отрасли; об оформлении отводов земель и недр для нужд горного производства, а также решении спорных вопросов землепользования и пользования недрами.
- своеобразием координат точек на земной поверхности; о классах цифровых графических моделей и их особенностях;
- о приборах, выпускаемых зарубежными фирмами, их технических характеристиках.
- навыками по обеспечению охраны подрабатываемых объектов от вредного влияния подземных горных разработок с учетом требований промышленной безопасности, охраны и рационального использования недр.

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих **компетенций**:

Код и наименование компетенции выпускника	
ПК-4.	Способность разрабатывать проекты производства маркшейдерских работ, проекты опорных и съемочных маркшейдерско-геодезических сетей, проекты горных отводов, планов программ и схем развития горных работ, проекты по наблюдениям за деформациями земной поверхности, породных массивов, зданий и сооружений при разработке месторождений полезных ископаемых;
ПК-5.	Способность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности, в том числе по обеспечению требований промышленной безопасности и безопасного ведения работ, связанных с пользованием недрами;
ПК-10.	Способность осуществлять прогноз и маркшейдерский контроль последствий ведения горных работ, разрабатывать мероприятия по предупреждению и устранению последствий подработки.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 дисциплин (модулей) учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении предшествующих дисциплин: «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Высшая математика», «Физика», «Геология», «Подземная геотехнология», «Открытая геотехнология», «Маркшейдерия», «Маркшейдерия (спецкурс)».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при прохождении учебной или производственной практики, прохождении государственной итоговой аттестации

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ тем ы	Наименование тем (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Практ. (семин.)	Лабор.	СРС
1	Место и роль маркшейдерской службы по обеспечению безопасного ведения горных работ.	8/17	2/2	0/0	0/0	6/15
2	Газодинамические явления в угольных шахтах. Классификация динамических явлений	10/17	4/2	0/0	0/0	6/15
3	Геомеханические основы расчета и построения защитных зон и зон	18/19	4/2	0/2	8/-	6/15

	повышенного горного давления (ПГД)					
4	Расчет и построение защитных зон и зон ПГД на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа.	21/19	6/0	0/0	9/4	6/15
5	Расчет и построение защитных зон и зон ПГД на пластах, склонных к горным ударам.	21/15	6/0	0/0	9/0	6/15
6	Расчет и построение защитных зон и зон ПГД на пластах, опасных до проявления горного давления	21/17	4/0	0/2	11/0	6/15
7	Расчет и построение зон, опасных по прорыву воды.	19/19	4/0	0	9/4	6/15
8	Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ в зонах, опасных по прорыву воды.	12/15	2/0	0	5/0	5/15
9	Планирование горных работ в опасных зонах. Выбор рационального расположения горных выработок.	7/15	2/0	0/0	0/0	5/15
	Контактная работа (дополнительная)	7/9	0/0	0/0	0/0	0/0
	Курсовой проект	36/36	0/0	0/0	0/0	36/36
	Итого по видам занятий	180/198	34/6	0 /4	51/8	88/171
	Контроль	54/36				
ИТОГО		234/234	34/6	0 /4	51/8	88/171

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на выработку компетенции
ПК-4	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9
ПК-5	Темы 1, 2, 5, 6, 7,8,9
ПК-10	Темы 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7,8,9

3.2 Лекции

Тема 1. Место и роль маркшейдерской службы по обеспечению безопасного ведения горных работ.

Содержание темы 1: Содержание дисциплины и ее практическое назначение. Классификация опасных зон. Роль и задачи маркшейдерской службы организации безопасного ведения горных работ.

Литература к теме 1: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 2. Газодинамические явления в угольных шахтах. Классификация динамических явлений и горно- геологические условия их проявления.

Содержание темы 2: Понятие газодинамических явлений в угольных шахтах. Классификация динамических явлений. Горно- геологические условия проявления внезапных выбросов угля, породы и газа, и горных ударов. Основные средства борьбы с опасными проявлениями газодинамических явлений в угольных шахтах. Физическая сущность механизма защитного действия этих средств.

Литература к теме 2: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 3. Геомеханические основы расчета и построения защитных зон и зон повышенного горного давления (ПГД).

Содержание темы 3: Компоненты напряжений нетронутого массива горных пород. Закономерности изменения состояния массива горных пород в зонах влияния очистных выработок. Основные факторы, влияющие на напряженное состояние массива горных пород в зонах воздействия очистных выработок. Закономерности распределения границ зон ПГД и зон разгрузки в подработанной и надработанной толще горных пород.

Литература к теме 3: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 4. Расчет и построение защитных зон и зон ПГД на пластах, опасных по внезапным выбросам угля, породы и газа.

Содержание темы 4: Физическая сущность механизма защитного действия упреждающей разработки защитных пластов для предотвращения внезапных выбросов угля, породы и газа. Исходные данные для расчета и построения защитных зон и зон ПГД. Методика построения защитных зон при различных способах отработки угольных пластов. Методика построения зон ПГД от целиков и краевых частей пласта при различных способах отработки угольных пластов. Определение степени опасности зон ПГД. Определение параметров локальной упреждающей защитной выемки пластов.

Литература к теме 4: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 5. Расчет и построение защитных зон и зон ПГД на пластах, склонных к горным ударам.

Содержание темы 5: Исходные данные для расчета и построения защитных зон и зон ПГД. Методика построения защитных зон при различных способах отработки угольных пластов. Методика построения зон ПГД от целиков и краевых частей пласта при различных способах отработки угольных пластов.

Литература к теме 5: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 6. Расчет и построение зон ПГД на пластах, опасных до проявления горного давления.

Содержание темы 6: Исходные данные для расчета и построения защитных зон и зон ПГД на пластах, опасных до проявления горного давления. Методика построения зон ПГД от целиков и краевых частей пласта при различных способах отработки угольных пластов. Определение степени опасности зон ПГД.

Построение границ зон ПГД в случаях наложения зон влияния целиков (краевых частей) от различных пластов.

Литература к теме 6: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 7. Расчет и построение зон, опасных по прорыву воды.

Содержание темы 7: Причины прорыва воды в горные выработки. Построение границ опасной зоны в пласте с затопленными выработками. Построение границ опасной зоны в пласте, который находится под (над) затопленными выработками. Построение границ опасной зоны у затопленных выработках с недостоверным контуром. Построение границ опасной зоны: у затопленного ствола; у незатампонирующей скважины при наличии (отсутствии) данных о ее искривлении.

Литература к теме 7: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 8. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ в зонах, опасных по прорыву воды.

Содержание темы 8: Обязанности маркшейдерской службы при разработке и реализации действий по безопасному ведению горных работ в зонах, опасных по прорыву воды.

Литература к теме 8: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

Тема 9. Планирование горных работ в опасных зонах. Выбор рационального расположения горных выработок.

Содержание темы 8: Планирование горных работ в опасных зонах. Основные принципы и схемы эффективного использования защитных пластов для борьбы с внезапными выбросами и горными ударами. Группирование пластов угольной массы и определение очередности их отработки. Выбор рационального расположения горных выработок относительно границ очистных работ соседних горных выработок.

Литература к теме 9: [\[1\]](#), [\[2\]](#), [\[3\]](#), [\[4\]](#), [\[5\]](#).

3.3. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн/заочн	Литература
1	Расчет и построение границ зон ПГД, опасных по внезапным выбросам угля и газа от краевых частей лав.	0/2	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
2	Построение границ барьерных целиков у разрывных нарушений, пересекающих затопленные выработки.	0/2	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
ИТОГО		0/4	

3.4. Лабораторные работы

№ п/п	Тема работы	Объем, час. очн/ заочн	Литера- тура
1	Построение границ защищенных от выбросов зон и зон ПГД при разработке свиты выбросоопасных угольных пластов.	6/4	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
2	Построение границ зон ПГД, опасных по проявлениям горного давления в очистных забоях, при разработке свиты пластов с углом падения до 35°	6/4	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
3	Построение границ зон ПГД, опасных по проявлениям горного давления в очистных забоях, при разработке свиты пластов с углом падения свыше 35°	6/0	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
4	Расчет и построение предохранительных целиков для охраны наклонных вскрывающих выработок	4/0	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
5	Построение предохранительных целиков под водными объектами на земной поверхности способом перпендикуляров	4/0	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
6	Построение границ зон, опасных по прорыву воды из затопленных горных выработок	6/0	[1] , [2] , [3] , [4] , [5]
ИТОГО		34/8	

3.5. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн/заочн
1	Изучение лекционного материала	26/60
2	Подготовка к практическим занятиям	0/12
3	Подготовка к лабораторным работам	26/63
4	Выполнение курсового проекта	36/36
5	Выполнение курсовой работы	0/0
6	Выполнение индивидуального задания	0/0
ИТОГО		88/171

3.6. Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Выполнение индивидуального задания учебным планом не предусматривается.

Курсовой проект посвящен решению прикладных задач маркшейдерского обеспечения безопасного ведения горных работ.

Курсовой проект по данной дисциплине отражает собой реальные работы маркшейдерского отдела горного предприятия. Их выполнение является важнейшей основой оценки безопасного извлечения запасов полезного ископаемого. На основании полученных данных осуществляется планирование разведочных работ (доразведки запасов полезного ископаемого), рациональной разработки угольных пластов или залежей полезного ископаемого, управления

движением запасов, учёта добычи, потерь и разубоживания. Учитывая важность вопроса, каждый студент должен освоить начальные этапы этой работы при изучении маркшейдерского обеспечения безопасного ведения горных работ.

В связи с изложенным темы курсовых проектов имеют аналогичные названия: «Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ по пласту.....шахты.....и планирование разработки запасов на.....год»

Также возможна следующая тема: «Исследование условий подработки и проект мер охраны вытянутого объекта (газопровод, железная дорога и т.д.) от вредного влияния горных работ по пласту ____ шахты _____. Исследование условий подработки и проект мер охраны посёлка от вредного влияния горных работ по пласту ____ шахты _____.»

Разнообразие вариантов проекта достигается тем, что каждый из них имеет следующие индивидуальные горно-геологические параметры, делающие совершенно различными, как сами проекты, так и процесс проектирования: исходные планы горных выработок, пласт, по которому проектируются работы, глубина и горизонт разработки, пологое, наклонное или крутое падение залежи, осложнение тектоническими нарушениями, система разработки, степень подготовленности пласта к промышленному освоению и другие признаки.

В любом случае исходным материалом является реальный план горных выработок (его копия), которые студент получает, проходя производственную практику на данном предприятии, а также геологические, маркшейдерские и горнотехнические показатели производства. Их перечень и характеристика определяются программой прохождения практики.

Курсовой проект выполняется в 9-м семестре вне сетки часов в расписании, самостоятельно принимая решения пользуясь регулярно консультацией преподавателя (лектора или ассистента) по маркшейдерскому обеспечению безопасного ведения горных работ.

Для выполнения проекта кафедрой изданы «Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ». Указаны основные и дополнительные литературные источники, а также приведена современная нормативная литература в виде инструкций, правил, сборников инструктивных материалов, ГОСТов, рекомендаций.

Защита проекта производится в конце десятого семестра комиссией, состоящей из двух человек. Проект оценивается дифференцированной оценкой.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;

- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;

- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

1. Классификация опасных зон
2. Роль и задачи маркшейдерской службы в организации безопасного ведения горных работ
3. Содержание проекта безопасного ведения горных работ в опасной зоне
4. Понятие о газодинамических явлениях на угольных шахтах
5. Классификация динамических явлений
6. Горно-геологические условия проявления внезапных выбросов угля, породы и газа, и горных ударов
7. Направления предотвращения внезапных выбросов
8. Региональные способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа
9. Локальные способы предотвращения внезапных выбросов угля и газа
10. Основные направления и способы предотвращения горных ударов
11. Напряженное состояние нетронутого массива горных пород
12. Перераспределение напряжений в земной толще при ведении очистных работ
13. Расчетная схема определения дополнительных напряжений в массиве горных пород в зонах влияния очистных выработок
14. Учет влияния неоднородности состава пород междупластий на напряженное состояние пород и угольных пластов
15. Основные закономерности перераспределения напряжений в подработанной и надработанной толще пород в зоне влияния одиночной очистной выработки
16. Расчет и построение опасных зон при отработке выбросоопасных пластов. Общие положения
17. Расчет и построение защищенных зон на выбросоопасных пластах

18. Построение границ локальной выемки защитных пластов
19. Расчет и построение опасных зон при отработке выбросоопасных пластов
20. Условия образования опасных участков между границами защитных зон
21. Категории опасности зон повышенного горного давления. Оценка и контроль эффективности мер защиты
22. Расчет и построение зон опорного давления и защиты при разработке пластов, склонных к горным ударам. Общие положения
23. Построение границ защищенных зон при разработке пластов, опасных по горным ударам
24. Построение зон опорного давления на удароопасных пластах
25. Расчет и построение зон ПГД на пластах, опасных по проявления горного давления. Общие положения
26. Расчет и построение опасных зон при разработке свит пластов с углами падения до 35°
27. Расчет и построение границ зон ПГД от целиков влияющих пластов при разработке свит пластов с углами падения свыше 35°
28. Расчет и построение границ зон ПГД от краевых частей влияющих пластов при разработке свит пластов с углами падения свыше 35°
29. Определение степени опасности зон ПГД
30. Мероприятия по управлению горным давлением и креплению очистных забоев в зонах ПГД

Пример экзаменационного билета

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет»	
Уровень высшего профессионального образования	специалитет
Направление (специальность) подготовки:	(бакалавриат, специалитет, магистратура)
	21.05.04 «Горное дело»
Направленность (профиль):	(код, название)
	«Маркшейдерское дело»
Семестр:	10
Учебная дисциплина:	Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ

БИЛЕТ №

1. Содержание проекта безопасного ведения горных работ в опасной зоне
2. Расчет и построение защищенных зон на выбросоопасных пластах
3. Расчет и построение зон опорного давления и защиты при разработке пластов, склонных к горным ударам. Общие положения

Утверждено на заседании кафедры «Маркшейдерское дело» им. Д.Н. Оглоблина»
(наименование кафедры полностью)

Протокол № _____

Зав. кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Экзаменатор _____
(подпись) (Ф.И.О.)

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы по дисциплине «Маркшейдерское обеспечение
безопасного ведения горных работ»
для обучающихся по направлению подготовки 21.05.04 «Горное дело»
направленности (профиля) «Маркшейдерское дело»

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 3 вопроса, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой.

Вопросы охватывают теоретическую и практическую часть курса.

Правильный ответ на вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ» производится в виде текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля) следующими средствами оценивания:

1. Посещение лекций и написание конспекта
2. выполнение лабораторных работ и защита отчетов;
3. творческий рейтинг;
4. проведение контрольных опросов;
5. получение дополнительных баллов;
6. проведение промежуточной аттестация в форме семестрового экзамена.

Защита лабораторных работ проводится в виде собеседования. Выполнение заданий лабораторных работ с защитой отчёта и посещение лекций с ведением конспекта является необходимым условием допуска студента к прохождению промежуточной аттестации.

Распределение баллов по текущему контролю работы студента очной (заочной) формы обучения и итоговая оценка по 100-балльной шкале (определяемая как сумма баллов) на протяжении семестра:

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Посещение лекций и конспектирование материала	34 / 15	по 2 балла за каждое лекционное занятие, для студентов очной формы обучения
Итого за посещение лекций и конспектирование материала	34/ 15	Из расчёта количества лекций (максимально возможное количество баллов)
Выполнение лабораторных работ и защита отчетов	4 / 30	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы и аргументированы, приведен анализ полученного результата
	2 / 15	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по выполнению лабораторных работ и защите отчетов	24/ 30	Из расчёта количества лабораторных работ (максимально возможное количество баллов)
Выполнение практических работ и защита отчетов	0/10	Задание выполнено правильно, проектные решения обоснованы и аргументированы, приведен анализ полученного результата
	0 / 5	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по выполнению практических работ и защите отчетов	0 / 20	Максимально возможное количество баллов
Творческий рейтинг	2 / 5	В индивидуальном порядке и группой обучающихся инициировано частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.
Итого творческий рейтинг	2 / 5	Максимально возможное количество баллов
Проведение контрольных опросов	5 / 0	
Итого проведение контрольных опросов	5/ 0	Максимально возможное количество баллов
Получение дополнительных баллов	5 / 0	Активность обучающегося на лекционных и лабораторных занятиях. Обучающийся может получить 0,5 дополнительного балла на лекции и лабораторном занятии. Расчет максимального количества баллов выполнен исходя из максимального количества лекционных и лабораторных занятий.
Итого получение дополнительных баллов	5 / 0	Максимально возможное количество баллов
ИТОГО	70 / 70	Максимально возможное количество баллов

* – часы для очной формы обучения / часы для заочной формы обучения

Форма проведения семестрового экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 3 теоретических вопроса.

При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется следующими критериями:

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
ИТОГО		30

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае, если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100.**

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на практических (семинарских) занятиях и лабораторных работах

Лабораторная работа на тему: Построение границ защищенных от выбросов зон и зон ПГД при разработке свиты выбросоопасных угольных пластов.

Вопросы при текущем опросе:

1. Как рассчитывается коэффициент β_1 , учитывающий влияние мощности пласта на размеры защищенных зон?
2. Как определяются размеры защищенной зоны в кровлю S_1 и почву S_2 ?
3. Как рассчитывается β_2 – коэффициент, учитывающий процентное содержание песчаников в составе междупластья h_1 и h_2 ?
4. Дать определение критической мощности m_c .

4.5 Курсовое проектирование

Оценка «отлично» выставляется при выполнении курсового проекта (работы) в полном объеме; используется основная литература по проблеме, работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» выставляется при выполнении курсового проекта в полном объеме; работа отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обосновано.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при выполнении курсового проекта в основном правильно, но без достаточно глубокой проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы теоретического материала и по указанию преподавателя (без инициативы и самостоятельности) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовой проект. В этом случае смена темы не допускается.

Оценка уровня сформированности профессиональных и общих компетенций во время подготовки и защиты курсового проекта (работы) по профессиональному модулю определяется руководителем по универсальной шкале оценки образовательных достижений, которые включают в себя основные показатели оценки результатов.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-балльной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	
60-69	E	Удовлетворительно
35-59	FX	
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 Основная литература

1. Гусев В.Н. Маркшейдерское обеспечение безопасности ведения горных работ вблизи опасных зон [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности "Маркшейдерское дело" направления подготовки "Горное дело" / В.Н. Гусев, Е.М. Волохов ; ФГБОУ ВПО "Нац. минерально-сырьевой ун-т "Горный". - 981 Кб. - Санкт-Петербург : [б.и.], 2013. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6621.pdf> - Загл. с экрана.

2. Шаманская А.Т. Маркшейдерские работы при подземной разработке полезных ископаемых [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для студентов специальности 130404 "Маркшейдерское дело" / А.Т. Шаманская, И.А. Лысков ; ФГБОУ ВПО "Перм. нац. исслед. политехн. ун-т", Каф. маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем. - 4 Мб. - Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. - Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6628.pdf> - Загл. с экрана.

3. Основы геодезии и маркшейдерии: учеб. пособие / С. В. Смолич, А. Г. Верхотуров, И. Н. Юдина; Забайкал. гос.ун-т. - Чита : ЗабГУ, 2016. - 143 с. - Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6641.pdf> - Загл. с экрана.

Дополнительная литература

4. Калиниченко О.И. Сооружение горнотехнических объектов [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О.И. Калиниченко, В.В. Сашенко, А.В. Хохуля. - 59 Мб. - Донецк : Світ книги, 2015. - 1 файл. - Систем. требования: ZIP-архиватор. - Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/cd4387.zip> - Загл. с экрана.

5. Хаметов Т.И. Геодезическое обеспечение проектирования, строительства и эксплуатации зданий, сооружений: учеб. пособие / Т.И. Хаметов. – Пенза: ПГУАС, 2013. – 286 с. – 1 файл. – Систем. просмотрщик: djvu-файлов. - Режим доступа: <http://ed.donntu.ru/books/17/cd6614.djvu> - Загл. с экрана.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

К лекциям:

6. Конспект лекций учебной дисциплины «Маркшейдерия. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ» / [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Маркшейдерское дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела им. Д. Н. Оглоблина ; сост.: Н. Н. Грищенко. – Электрон. дан. (1 файл). - Донецк: ДОННТУ, 2021. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

К практическим работам:

7. **Методические указания по выполнению практических работ по дисциплине «Маркшейдерия. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ»** [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Маркшейдерское дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела им. Д. Н. Оглоблина ; сост.: Н. Н. Грищенко, И. В. Филатова, Н. А. Колесник. – Электрон. дан. (1 файл). - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

К лабораторным работам:

8. **Методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Маркшейдерия. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ»** [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Маркшейдерское дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела им. Д. Н. Оглоблина ; сост.: Н. Н. Грищенко, И. В. Филатова, Н. А. Колесник. – Электрон. дан. (1 файл). - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

К курсовому проекту:

9. **Методические указания по выполнению курсового проекта по дисциплине «Маркшейдерия. Маркшейдерское обеспечение безопасного ведения горных работ»** [Электронный ресурс] : для обучающихся по специальности 21.05.04 «Горное дело» специализация «Маркшейдерское дело» / ГОУВПО «ДОННТУ», Каф. маркшейдерского дела им. Д. Н. Оглоблина ; сост.: Н. Н. Грищенко, И. В. Филатова, А. А. Канавец. – Электрон. дан. (1 файл). - Донецк: ДОННТУ, 2020. – Систем. требования: Acrobat Reader. (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

Электронно-библиотечная система Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ. – URL: <http://library.donntu.ru/ebs.php> . – Текст : электронный.

Научно-техническая библиотека Донецкого национального технического университета. – Донецк : НБ ДОННТУ, 1999 -2022. – URL: <http://library.donntu.ru/> – Текст : электронный.

Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> – Текст : электронный.

ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ РЕСУРС IPR SMART – <http://www.iprbookshop.ru/> – Текст : электронный.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Учебная аудитория № 11.323, учебный корпус 11, для проведения занятий лекционного типа, лабора-торного типа, курсового проектирования, групповых и

индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование: ноутбук (ОС – Windows 8.1 Professional x86/64 (академическая подписка Dream Spark Premium), Libre Office 3.3.0.4 (лицензия GNU LGPL v3+ и MPL 2.0), мультимедийный проектор, экран; специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические; демонстрационные стенды и плакаты).

2. Учебный полигон с маркшейдерскими точками, холл северного крыла 3 этажа 11 учебного корпуса и коридор 3 этажа 11 учебного корпуса, для проведения занятий лабораторного типа (жестко закрепленные штативы, шкафы с приборами, демонстрационные плакаты, теодолиты 2Т5К, теодолиты 2Т30М, нивелиры Н10КЛ, нивелиры НВ-1, планиметры, электронный планиметр, электронный тахеометр).

3. Учебная лаборатория № 11.327, учебный корпус 11, для проведения лабораторных занятий: стол для работы с планами горных выработок и графической документацией (большой); центрировочные столики (2 шт.); стул для ориентирования (1 шт.); приспособление для проведения ориентирования через вертикальный ствол

4. Препараторская, кладовая № 11.328, учебный корпус 11, для хранения маркшейдерско-геодезических приборов и инструментов.

5. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС – Microsoft Windows 7, Open Office 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/Grubloader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL 2.0, Moodle (Modular Object – Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL).