

Рабочая программа дисциплины «**Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ**» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого 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» утверждённой «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» утверждённого «27» октября 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Начертательная геометрия и инженерная графика, Безопасность жизнедеятельности, Технология и безопасность горных работ, Маркшейдерские приборы, Технология обработки и хранения маркшейдерской информации, Горное право, Безопасность ведения горных работ, Горноспасательное дело, Геология, Геодезия, Маркшейдерия (общ. курс), Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений, Маркшейдерские приборы, Высшая геодезия, Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, Теоретические основы баз данных, Маркшейдерское обеспечение при разработке месторождений нефти и газа, Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ, Рациональное использование и охрана недр, Горно-промышленная экология, Технология и безопасность горных работ; Анализ точности маркшейдерских работ, Горное право; Земельный кадастр; Научно-исследовательская работа.

Разработчик д-р. техн. наук, проф.



Ю. А. Кашников

Рецензент д-р. техн. наук, проф.

С. Г. Ашихмин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МДГ и ГИС «02» марта 2017 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой
Маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем, ведущей дисциплину
д-р. техн. наук, проф.



Ю. А. Кашников

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией горно – нефтяного факультета «03» 04 2017 г., протокол № 16.


Председатель учебно-методической комиссии
горно-нефтяного факультета
канд. геол.-минерал. наук, доц.



О. Е. Кочнева

СОГЛАСОВАНО

Заведующий выпускающей кафедрой
Маркшейдерского дела, геодезии и геоинформационных систем
д-р. техн. наук, проф.



Ю. А. Кашников

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.



Д. С. Репецкий

1 Общие положения

Цель дисциплины – ознакомление студентов с основными теоретическими и практическими методами решения проблем безопасности при подземном и открытом способе добычи твердых полезных ископаемых и нефти, формирование навыков решения задач горного производства по безопасному ведению горных работ.

В процессе изучения данной дисциплины студент *осваивает* следующие профессиональные компетенции:

-способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ (ПК-20);

-готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов (ПК-21);

-готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ; определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями (ПСК-4.1);

-готовность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности (ПСК-4.2);

-способность организовать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций (ПСК-4.6);

-владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности горных работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений (ПСКВ-2);

1.2 Задачи дисциплины:

-*формирование знаний* о напряженно-деформированном состоянии массива горных пород до и после подработки;

- *формирование навыков* работы с нормативными документами и правилами охраны сооружений от вредного воздействия горных работ;

-*формирование общих представлений* о процессе сдвижения земной поверхности в результате ведения горных работ подземным способом;

- *формирование общих представлений* о мероприятиях обеспечения устойчивости бортов карьера при ведении горных работ открытым способом;

-*формирование готовности к освоению* методов изучения процесса сдвижения горных пород и земной поверхности под воздействием горных работ;

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- нормативные документы, направленные на требования и мероприятия по безопасному ведению горных работ на горных предприятиях различного типа;
- основные формы сдвижения подработанной толщи;
- характер распределения сдвижения и деформаций земной поверхности в главных сечениях мульды;
- расчет ожидаемых сдвижения и деформаций земной поверхности;
- продолжительность и скорость процесса сдвижения, факторы, влияющие на характер процесса сдвижения.

1.4 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ» относится к вариативной части блока 1 Дисциплины (модули) и является дисциплиной по выбору студентов при освоении ОПОП подготовки специалиста по специальности 21.05.04 «Горное дело», специализации «Маркшейдерское дело».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные принципы обеспечения безопасности производств и правовые методы рационального недропользования;
- основы процесса сдвижения;
- основные формы сдвижения подработанной толщи;
- правила охраны зданий и сооружений от вредного влияния горных работ;

уметь:

- выполнять расчеты ожидаемых параметров процесса сдвижения и деформаций для угольных, рудных, соляных и нефтяных месторождений;
- составлять проекты наблюдательных станций для изучения процесса сдвижения;
- устанавливать закономерности и параметры процесса сдвижения горных пород;
- определять границы опасных зон в районе производства горных работ;
- разрабатывать меры по охране сооружений и природных объектов от вредного влияния, вызванного горными работами;

владеть:

- методами маркшейдерских наблюдений за процессом сдвижения и деформаций;
- методами расчета устойчивости бортов карьера и отвалов;
- навыками выбора оптимальных мер охраны обрабатываемых объектов;

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Профессиональные компетенции в области производственно-технологической деятельности:			
ПК-20	способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ	Начертательная геометрия и инженерная графика Безопасность жизнедеятельности Технология и безопасность горных работ 2 Маркшейдерские приборы Технология обработки и хранения маркшейдерской информации;	Горное право; Безопасность ведения горных работ; Горноспасательное дело; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПК-21	готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов	Безопасность жизнедеятельности Технология и безопасность горных работ 2	Безопасность ведения горных работ горноспасательное дело; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПСК-4.1	готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ; определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями	Геология 2; Геодезия 1; Маркшейдерия (общ. курс); Маркшейдерские работы при строительстве подземных сооружений; Маркшейдерские приборы; Высшая геодезия; Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия; Теоретические основы баз данных; Маркшейдерское обеспечение при разработке месторождений нефти и газа; Маркшейдерское обеспечение открытых горных работ; Вторая производственная практика	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПСК-4.2	готовность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности	Рациональное использование и охрана недр; Горнопромышленная геология; Технология и безопасность горных работ 2; Анализ точности маркшейдерских работ;	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

ПСК-4.6	способность организовать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций	Маркшейдерия (общ. курс);	Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;
ПСКВ-2	владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности горных работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений	Геомеханика 2; Горно-промышленная экология; Метрология, стандартизация и сертификация в горном деле; Безопасность жизнедеятельности;	Горное право; Земельный кадастр; Научно-исследовательская работа; Преддипломная практика;

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина «Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ» обеспечивает формирование части профессиональных компетенций ПК-20, ПК-21, ПСК-4.1, ПСК-4.2, ПСК-4.6, ПСКВ-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-26

Код ПК-20	Формулировка компетенции: способность разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию в составе творческих коллективов и самостоятельно, контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
------------------	---

Код ПК-20 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: контролировать соответствие проектов требованиям стандартов, техническим условиям и других нормативных документов промышленной безопасности; разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы, регламентирующие порядок, качество и безопасность выполнения горных, горно-строительных и взрывных работ
-----------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -необходимую нормативную документацию; -основные принципы обеспечения безопасности производств и правовые методы рационального недропользования;	Лекции. Изучение теоретического материала	Тестовые вопросы Экзамен вопросы

Умеет: - разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы; -разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям
Владеет: -отраслевыми правилами безопасности; -основными правовыми и нормативными документами;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПК-21

Код ПК-21	Формулировка компетенции: - готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
------------------	---

Код ПК-21 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: -готовность демонстрировать навыки разработки систем по обеспечению безопасности и охраны труда при производстве работ по эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, строительству и эксплуатации подземных объектов
---------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; -особенности строения горных пород рудных месторождений;	Лекции. Изучение теоретического материала	Тестовые вопросы Экзамен вопросы
Умеет: -прогнозировать геодинамическую обстановку; -разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению безопасности горного производства;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям
Владеет: -способностью проводить оценку уровня техногенной нагрузки в горно-промышленном регионе на среду обитания человека, растительный и животный мир; -приемами разработки, обоснования и применения методов расчета и оценки устойчивости горных выработок;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСК 4.1

Код ПСК 4.1	Формулировка компетенции: готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ; определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями
------------------------	--

Код ПСК 4.1 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: -готовность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ; определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями
---------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -теоретические основы маркшейдерско-геодезических измерений и построений, методологию создания государственных геодезических сетей и маркшейдерских сетей, методику выполнения основных маркшейдерских съемок при обеспечении всех видов работ в горной и нефтегазовой промышленности; -принципы выполнения натуральных геодезических измерений на земной поверхности и в подземных горных выработках;	Лекции. Изучение теоретического материала	Тестовые вопросы Экзамен вопросы
Умеет: -оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям
Владеет: - навыками работы с маркшейдерскими и геодезическими приборами и системами, включая спутниковые, гироскопические и лазерно-сканирующие системы; методами производства маркшейдерско-геодезических измерений и составления горно-графической документации, навыками работы в специальном программном обеспечении	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПСК 4.2

Код ПСК 4.2	Формулировка компетенции: - готовность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением
------------------------	---

	промышленной и экологической безопасности
--	---

Код ПСК 4.2 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: -готовность осуществлять планирование развития горных работ и маркшейдерский контроль состояния горных выработок, зданий, сооружений и земной поверхности на всех этапах освоения и охраны недр с обеспечением промышленной и экологической безопасности
-------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -основные этапы и виды планирования горных работ, задачи маркшейдерской службы, методологию оценки напряженно-деформированного состояния массива горных пород; -закономерности геомеханических процессов, происходящих в результате производства горных работ; -основные формы проявления процессов сдвижений и деформаций горных пород, параметры этих процессов, факторы, влияющие на распределение деформаций в мульде сдвижения; - методы прогнозного расчета сдвижений и деформаций; -виды нарушения устойчивости пород карьеров и отвалов, методы оценки устойчивости бортов; основы обеспечения промышленной и экологической безопасности, а также охраны недр; 	<p>Лекции. Изучение теоретического материала</p>	<p>Тестовые вопросы Экзамен вопросы</p>
<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -прогнозировать последствия подработки толщи горных пород и земной поверхности с целью обеспечения безопасности производства горных предприятий 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 ведение горных работ в этих зонах, осуществлять натурные наблюдения за процессами сдвижений и деформаций, организовывать деформационный мониторинг на основе современных автоматизированных систем 	<p>Практические занятия</p>	<p>Защита отчётов по практическим заданиям</p>
<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методами математического моделирования сдвижений и деформаций, возникающих при ведении горных работ, на основе аналитических и численных методов; 	<p>Практические</p>	<p>Защита отчётов по практическим заданиям</p>

-особенностями специальных технологий выполнения натурных наблюдений; -перспективного и текущего планирования и маркшейдерского контроля состояния горных выработок и земной поверхности на всех стадиях освоения недр;	занятия	
--	---------	--

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПСК 4.6

Код ПСК 4.6	Формулировка компетенции: способность организовать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций
--------------------	--

Код ПСК 4.6 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: - способность организовать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций
-----------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -структуру маркшейдерской службы предприятий , деятельность которых связана с использованием недр, права и обязанности участкового , сменного и главного маркшейдеров; -организацию и нормирование маркшейдерских работ; -задачи маркшейдерской службы при возникновении чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на производстве;	Лекции. Изучение теоретического материала	Тестовые вопросы Экзамен вопросы
Умеет: -разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению безопасности горного производства; -использовать методы прогнозирования и оценки уровня безопасности на горных предприятиях, обосновывать и реализовывать действенные меры по обеспечению безопасности; -умеет разрабатывать мероприятия для обеспечения безопасного ведения горных работ;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям
Владеет: -способностью организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций; -методиками для разработки мероприятий по снижению вредного воздействия горного производства на земную поверхность, объекты капитального строительства, на окружающую среду;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям

2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПСКВ-2

Код ПСКВ-2	Формулировка компетенции: - владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности горных работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
-----------------------	--

Код ПСКВ-2 Б1.ДВ.04.2	Формулировка дисциплинарной части компетенции: -владение законодательными основами недропользования и обеспечения безопасности горных работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений
--------------------------------------	--

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: -основные принципы обеспечения безопасности производств и правовые методы рационального недропользования; -принципы маркшейдерского обеспечения безопасности работ; - необходимую нормативную документацию;	Лекции. Изучение теоретического материала	Тестовые вопросы Экзамен вопросы
Умеет: -применять правовые нормы и технические нормы управления безопасностью на горном предприятии; -разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных и взрывных работ, а также работ, связанных со строительством и эксплуатацией подземных сооружений; -обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ действующих норм, правил и стандартов;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям
Владеет: -методами разработки нормативной документации (инструкции) по соблюдению требований безопасности при ведении горных работ; -основными методами научных исследований в области безопасного ведения горных работ;	Практические занятия	Защита отчётов по практическим заданиям

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объем и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
		-	10	
1	Аудиторная (контактная работа) / в том числе в интерактивной форме		46/18	46/1,28
	Лекции (Л) / в том числе в интерактивной форме		20/10	20/0,55
	Практические занятия (ПЗ) / в том числе в интерактивной форме		26	26/0,73
	Лабораторные работы (ЛР)		-	
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)		2	2/0,06
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)		60	60/1,66
	Изучение теоретического материала		36	36/1,00
	Выполнение практических заданий		24	24/0,66
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>зачёт /экзамен</i>		Экзамен	36/1
5	Трудоёмкость дисциплины			
	Всего:			
	в часах (ч)		144	144
	в зачётных единицах (ЗЕ)		4	4

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа					итоговый контроль	самостоятельная работа		
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение	1	1		-					1/0,03
		1	2	2		-			4	6/0,16	
		2	4	2	2	-			8	12/0,33	
		3	2	2		-			9	11/0,32	
		4	10	2	8	-			3	13/0,36	
		5	6	2	4				9	15/0,41	
Всего по модулю:			25	11	14	-			33	58/1,61	
2		6	2	2		-			4	6/0,16	
		7	2	2		-			2	4/0,11	
		8	6	2	4	-	2		8	14/0,38	
	9	10	2	8	-			13	23/0,63		
		Заключение	1	1		-				1/0,03	
	Всего по модулю:			21	9	12	-	2		27	48/1,33
Всего по семестру			46	20	26	-	2(0,06)		60	108/3,0	
Промежуточная аттестация						-		36		36/1	
Итого:				20	26	-	2		60	144/4	

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Общие сведения о процессе сдвижения. Влияние горных работ на процесс сдвижения

Введение. Научные основы безопасного ведения горных работ. Развитие науки о сдвижении горных пород. Сдвижение горных пород и земной поверхности под влиянием горных выработок.

Л-1 ч.

Раздел 1. Методы изучения процесса сдвижения

Л – 11 ч, ПЗ – 14 ч, ЛР - нет, СРС – 30 ч.

Тема 1. Основные закономерности сдвижения горных пород и земной поверхности. Характер и формы проявления процесса сдвижения земной поверхности.

Зоны сдвижения. Область влияния горной выработки на процесс сдвижения. Основные схемы сдвижения горных пород в условиях наклонного, пологого и крутого залегания.

Основные формы сдвижения подработанной толщи.

Тема 2. Мульда сдвижения, ее основные параметры, углы сдвижения

Основные и второстепенные горно-геологические факторы, влияющие на процесс сдвижения. Формирование кривой оседаний и кривой горизонтальных сдвижений. Величины сдвижений и деформаций земной поверхности. Характер и степень влияния основных горно-геологических факторов на величину сдвижения. Мощность разрабатываемого пласта, глубина работ, размеры выработки, структура и состав пород массива. Факторы благоприятные и неблагоприятные.

Тема 3. Характер распределения сдвижения и деформаций земной поверхности в главных сечениях мульды

Углы и параметры процесса сдвижения. Элементы сдвижения и деформаций земной поверхности. Характер распределения сдвижения и деформаций по главным сечениям мульды для типовых условий. Дифференциальные свойства кривой сдвижения. Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности при полной подработке.

Тема 4. Продолжительность и скорость процесса сдвижения. Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций земной поверхности.

Скорость и продолжительность процесса сдвижения. Период опасных деформаций. Характер влияния деформаций на состояние объектов.

Методика расчета сдвижения и деформаций земной поверхности на основе типовых кривых. Методы расчета, применяемые в других странах, методы, основанные на использовании функции единичного влияния.

Тема 5. Методы изучения процесса сдвижения, обработка результатов

Типы наблюдательных станций на поверхности и в шахтах. Методика инструментальных наблюдений. Расчет проекта наблюдательной станции. Вынос проекта в натуру и привязка станции к геодезическим пунктам. Обработка результатов наблюдений, построение графиков.

Модуль 2. Изучение процесса сдвижения на рудных, соляных и нефтяных месторождениях

Раздел 2. Особенности процесса сдвижений на рудных, соляных и нефтяных месторождениях

Л – 9 ч, ПЗ – 12, ЛР - нет, СРС – 30 ч.

Тема 6. Характер процесса сдвижений на рудных месторождениях

Методы расчета сдвижений и деформаций земной поверхности на рудных месторождениях.

Тема 7. Характер процесса сдвижений на соляных месторождениях

Влияние вида границ выработанного пространства на расчетное оседание земной поверхности. Переходные зоны и зоны смягчения.

Тема 8. Характер процесса сдвижений на нефтяных месторождениях

Напряженно-деформированное состояние массива горных пород до и после подработки. Факторы, влияющие на характер процесса сдвижения на нефтяных месторождениях.

Тема 9. Правила охраны сооружений

Допустимые и предельные деформации, расчетный показатель суммарных деформаций, безопасная и предельная глубина разработки. Горные и конструктивные меры охраны объектов на земной поверхности: зданий и сооружений, горных выработок.

Заключение. Л – 1 ч.

Новые подходы к изучению процесса сдвижения.

4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы работы
1	2	3
1	Тема 3	Расчет ожидаемых сдвижений и деформаций горного массива.
2	Тема 3	Анализ результатов наблюдений. Вычисление и построение графиков распределение деформаций и определение параметров процесса сдвижения для конкретных условий.
3	Тема 2, тема 5	Составление и расчет проекта наблюдательной станции. Обоснование параметров станции и методики натуральных наблюдений.
4	Тема 8	Расчет предохранительного целика под вертикальный шахтный ствол и сооружения околоствольного комплекса. Выбор и обоснование параметров охраны объектов.
5	Тема 9	Построение зон ПГД
6	Тема 9	Расчет предохранительного целика под железной дорогой. Методика контрольных инструментальных наблюдений при подработке железных дорог.

4.4 Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

4.5. Курсовой проект (курсовая работа)

Курсовой проект не предусмотрен.

4.6. Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.7. Расчетно-графические работы

Расчетно-графические работы не предусмотрены

5 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 практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.
5. 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.

5.1 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 5.1 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
Семестр 10		
Тема 1	ИТМ 1 Изучение теоретического материала	4
Тема 2	ИТМ 2 Изучение теоретического материала	4
Тема 2	Выполнение практического задания 3	4
Тема 3	ИТМ 3 Изучение теоретического материала	5
Тема 3	Выполнение практического задания 2	4
Тема 4	ИТМ 4 Изучение теоретического материала	3
Тема 5	ИТМ 5 Изучение теоретического материала	5
Тема 5	Выполнение практического задания 3	4
Тема 6	ИТМ 6 Изучение теоретического материала	4
Тема 7	ИТМ 7 Изучение теоретического материала	2
Тема 8	ИТМ 8 Изучение теоретического материала	4
Тема 8	Выполнение практического задания 4	4
Тема 9	ИТМ 9 Изучение теоретического материала	5
Тема 9	Выполнение практического задания 5 и 6	8
	<i>Итого СРС: в ч / в ЗЕ</i>	60/1,67

5.2. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно

Тема 1. Факторы, влияющие на развитие процесса сдвижения.

Тема 2. Характеристики полной подработки земной поверхности.

Тема 3. Характер сдвижений при разработке круто падающих пластов.

Тема 5. Способы изучения процесса сдвижений

Тема 6. Расчет ожидаемых величин сдвижений и деформаций в точках мульды сдвижения.

Тема 7. Определение максимальных значений сдвига и деформаций в главных сечениях муфты сдвига.

Тема 9. Построение охранного целика под железную дорогу.

5.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой 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 установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем; отработка у обучающихся навыков взаимодействия в составе коллектива; закрепление основ теоретических знаний.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

6 Фонд оценочных средств дисциплины

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- оценка практических работ для анализа усвоения материала;
- оценка работы студента в процессе защиты практических работ;
- Тестирование.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- защита практических работ (*модуль 1, 2*);
- собеседование по темам теоретического материала;
- тестирование.

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Условия допуска к экзамену по дисциплине:

- Допуск студента к экзамену осуществляется по итогам проведённого промежуточного контроля и при условии выполнения заданий всех лабораторных работ и самостоятельной работы.

- Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса.

- Экзаменационная оценка выставляется с учётом результатов рубежной аттестации.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к экзамену, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля					зачет
	ТТ	РТ	КР	ГР (КР)	РГР (ЛР)	
В результате освоения компетенции студент: Знает:						
необходимую нормативную документацию (ПК-20)	+					+
основные принципы обеспечения безопасности производств и правовые методы рационального недропользования (ПК-21)	+					+
основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях (ПК-21)	+					+
особенности строения горных пород рудных месторождений (ПК-21)	+					+
теоретические основы маркшейдерско-геодезических измерений и построений, методологию создания государственных геодезических сетей и маркшейдерских сетей, методику выполнения основных маркшейдерских съемок при обеспечении всех видов работ в горной и нефтегазовой промышленности (ПСК 4.1)	+					+
принципы выполнения натуральных геодезических измерений на земной поверхности и в подземных горных выработках (ПСК 4.1)	+					+
основные этапы и виды планирования горных работ, задачи маркшейдерской службы, методологию оценки напряженно-деформированного состояния массива горных пород (ПСК 4.2)	+					+
закономерности геомеханических процессов, происходящих в результате производства горных работ (ПСК 4.2)	+					+
основные формы проявления процессов сдвижений и деформаций горных пород, параметры этих процессов, факторы, влияющие на распределение деформаций в мульде сдвижения (ПСК 4.2)	+					+
методы прогнозного расчета сдвижений и деформаций; виды нарушения устойчивости пород карьеров и отвалов, методы оценки устойчивости бортов (ПСК 4.2)	+					+
основы обеспечения промышленной и экологической безопасности, а также охраны недр (ПСК 4.2)	+					+
структуру маркшейдерской службы предприятий, деятельность которых связана с использованием недр, права и обязанности участкового, сменного и главного маркшейдеров (ПСК 4.6)	+					+

организацию и нормирование маркшейдерских работ (ПСК 4.6)	+					+
задачи маркшейдерской службы при возникновении чрезвычайных ситуаций и несчастных случаев на производстве (ПСК 4.6)	+					+
основные принципы обеспечения безопасности производств и правовые методы рационального недропользования (ПСКВ-2)	+					+
принципы маркшейдерского обеспечения безопасности работ (ПСКВ-2)	+					+
необходимую нормативную документацию (ПСКВ-2)	+					+
Умеет:						
разрабатывать, согласовывать и утверждать в установленном порядке технические, методические и иные документы (ПК-20)			+			+
разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях (ПК-20)			+			+
прогнозировать геодинамическую обстановку (ПК-21)			+			+
разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению безопасности горного производства (ПК-21)			+			+
оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых (ПСК-4.1)			+			+
прогнозировать последствия подработки толщи горных пород и земной поверхности с целью обеспечения безопасности производства горных предприятий и эксплуатации подрабатываемых наземных сооружений (ПСК-4.2)			+			+
определять допустимые и предельные показатели деформации земной поверхности и слоев массива горных пород; (ПСК-4.2)			+			+
выбирать безопасные условия подработки зданий, сооружений и природных объектов (ПСК-4.2)			+			+
обоснованно выбирать меры охраны (ПСК-4.2)			+			+
определять границы зон опасных по прорывам воды в горные выработки из затопленных выработок, обводненных тектонических нарушений, водных горизонтов, рек, озер, искусственных водоемов (ПСК-4.2)			+			+
составлять проекты границ опасных зон и ведение горных работ в этих зонах, осуществлять натурные наблюдения за процессами сдвижений и деформаций, организовывать деформационный мониторинг на основе современных автоматизированных систем (ПСК-4.2)			+			+
разрабатывать и реализовывать мероприятия по повышению безопасности горного производства (ПСК-4.6)			+			+
использовать методы прогнозирования и оценки уровня безопасности на горных предприятиях, обосновывать и реализовывать действенные меры по обеспечению безопасности (ПСК-4.6)			+			+
умеет разрабатывать мероприятия для обеспечения безопасного ведения горных работ (ПСК-4.6)			+			+

применять правовые нормы и технические нормы управления безопасностью на горном предприятии (ПСКВ-2)			+			+
разрабатывать, согласовывать и утверждать нормативные документы, регламентирующие порядок выполнения горных и взрывных работ, а также работ, связанных со строительством и эксплуатацией подземных сооружений (ПСКВ-2)			+			+
обеспечивать выполнение требований технической документации на производство работ действующих норм, правил и стандартов (ПСКВ-2)			+			+
Владеет:						
отраслевыми правилами безопасности (ПК-20)					+	+
основными правовыми и нормативными документами (ПК-20)					+	+
способностью проводить оценку уровня техногенной нагрузки в горно-промышленном регионе на среду обитания человека, растительный и животный мир (ПК-21)					+	+
приемами разработки, обоснования и применения методов расчета и оценки устойчивости горных выработок (ПК-21)					+	+
навыками работы с маркшейдерскими и геодезическими приборами и системами, включая спутниковые, гироскопические и лазерно-сканирующие системы; методами производства маркшейдерско-геодезических измерений и составления горно-графической документации, навыками работы в специальном программном обеспечении (ПСК-4.1)					+	+
методами математического моделирования сдвижений и деформаций, возникающих при ведении горных работ, на основе аналитических и численных методов (ПСК-4.2)					+	+
особенностями специальных технологий выполнения натуральных наблюдений (ПСК-4.2)					+	+
перспективного и текущего планирования и маркшейдерского контроля состояния горных выработок и земной поверхности на всех стадиях освоения недр (ПСК-4.2)					+	+
способностью организовывать деятельность подразделений маркшейдерского обеспечения недропользования, в том числе в режиме чрезвычайных ситуаций (ПСК-4.6)					+	+
методиками для разработки мероприятий по снижению вредного воздействия горного производства на земную поверхность, объекты капитального строительства, на окружающую среду (ПСК-4.6)					+	+
методами разработки нормативной документации (инструкции) по соблюдению требований безопасности при ведении горных работ (ПСКВ-2)					+	+
основными методами научных исследований в области безопасного ведения горных работ (ПСКВ-2)					+	+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю;

КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка умений);
 ГР (КР) – индивидуальные графические или курсовые работы (оценка умений и владений);
 РГР (ЛР) – выполнение расчётно - графических и лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка владения).

7 График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

Вид работы	Распределение по учебным неделям																		Итого
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Раздел:	1									2									
<i>Лекции</i>	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	2	0	18
<i>Практические занятия</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	2	0	2	0	2	0	0	26
<i>Семинары</i>																			
<i>Лабораторные работы</i>																			
<i>КСР</i>																		2	2
Подготовка к занятиям																			
Самостоятельное изучение теоретического материала	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	36
Выполнение практических заданий	1		2		2		2		2		3		3		3		3	3	24
Модуль:	М1									М2									
Контр.тестирование																			
Дисциплин. контроль																			экзамен

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

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б1.ДВ.04.2. Маркшейдерское обеспечение безопасности горных работ <i>(полное название дисциплины)</i>	Блок 1 (Б1). Дисциплины (модули) <i>(цикл дисциплины)</i>	
	<input type="checkbox"/> основная по выбору студента <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> вариативная часть цикла

21.05.04 <i>(код направления / специальности)</i>	Специальность «Горное дело», специализация «Маркшейдерское дело» <i>(полное название направления подготовки / специальности)</i>
---	--

ГД/МД <i>(аббревиатура направления / специальности)</i>	Уровень подготовки	<input checked="" type="checkbox"/> специалист <input type="checkbox"/> бакалавр <input type="checkbox"/> магистр	Форма обучения	<input checked="" type="checkbox"/> очная <input type="checkbox"/> заочная <input type="checkbox"/> очно-заочная
---	--------------------	---	----------------	--

2016
(год утверждения учебного плана ОПОП)

Семестр(ы) 10

Количество групп 1
Количество студентов 19

Кашников Юрий Александрович
(фамилия, инициалы преподавателя)

зав. кафедрой, профессор
(должность)

Горно - нефтяной
(факультет)

МДГ и ГИС
(кафедра)

тел. 219-80-88, e-mail: geotech@pstu.ru
(контактная информация)

8.2 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Маркшейдерское дело: Учеб. для вузов. – В двух частях / Под ред. И.Н. Ушакова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Недра, 1989. – Часть 2 / И.Н. Ушаков и др. – 437 с.	52
2	Сдвигение горных пород и защита подрабатываемых сооружений: пер.с нем. / Г. Кратч ; под ред. Р.А. Муллера, И.А. Петухова. М., Недра, 1978 – 495 с.	2
3	Основы механики горных пород: И.А.Турчанинов, М.А.Иофис, Э.В.Каспарьян; М., Недра, 1989 – 488 с.	19
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Инженерная геомеханика при подземных разработках: Иофис М.А., Шмелев А.И.; М., Недра, 1985 – 248 с.	1
2	Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья: Кашников Ю.А., Ашихмин С.Г; М., ООО "Недра-Бизнес Центр", 2007 – 478 с.	2
3	Деформирование соляных пород: Барях А.А., Константинова С.А., Асанов В.А.; Екатеринбург, УрО РАН, 1996 – 215 с.	3 экз. на кафедре
2.2 Периодические издания		
1	Маркшейдерский вестник.	
2	Маркшейдерия и недропользование	
3	Горный журнал	
4	Известия Вузов. Горный журнал.	
2.3 Нормативно-технические издания		
1	Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – М.: Недра, 1981 – 288 с.	25
2	Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. – Спб, 1998. – 291 с. (Минтопэнерго РФ, РАН Гос. НИИ горн. геомех. и маркшейд дела – Межотраслевой науч. центр ВНИМИ)	20
3	Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений. – М.: Недра, 1988 – 204 с.	Консультант +
4	Инструкция по наблюдениям за сдвижением земной поверхности и за подрабатываемыми зданиями и сооружениями на калийных месторождениях. Санкт-Петербург, 2014. – 109 с.	18 экз. на кафедре
5	Инструкция по наблюдениям за сдвижением горных пород, земной поверхности и подрабатываемыми сооружениями на угольных и сланцевых месторождениях. М., Недра, 1989 – 185 с.	Консультант +

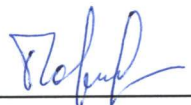
6	Инструкция по защите рудников от затопления и охране объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей. Санкт-Петербург, 2015.	2 экз. на кафедре
7	Методические рекомендации к «Указаниям по защите рудников от затопления и охране объектов в условиях Верхнекамского месторождения калийных солей». Санкт-Петербург, 2015.	2 экз. на кафедре
2.4 Официальные издания		
2.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины		
1	Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национально-исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ . – Загл. с экрана.	
2	Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный	

Основные данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Данные об обеспеченности на _____
(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

Карта книго-
обеспеченности
библиотеку сдана

8.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

8.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Компьютерные обучающие и контролирующие программы отсутствуют

8.4 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.1 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Курс лекций</i>

9 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Лаборатория (мультимедийный класс)</i>	<i>кафедра МДГиГИС</i>	<i>219</i>	<i>60</i>	<i>30</i>

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	<i>Мультимедиа комплекс в составе: проектор Epson MultiMedia Projector EB-X12, ноутбук ACER Extensa 5235-902G16Mi, экран Draper Luma.</i>	<i>1</i>	<i>собственность</i>	<i>219</i>

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		