

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

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель программы аспирантуры


Ю.А. Кашников
д.т.н., профессор, зав. кафедры МДГ и ГИС

« 19 » « мая » 2022 г.

Рабочая программа дисциплины по программе аспирантуры

**«Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика,
маркшейдерское дело и геометрия недр»**

Научная специальность

2.8.3. Горнопромышленная и
нефтегазопромысловая геология, геофизика и
геометрия недр

**Направленность (профиль) программы
аспирантуры**

Горно-промышленная и нефтепромысловая
геология, геофизика, маркшейдерское дело и
геометрия недр

Выпускающая(ие) кафедра(ы)

Маркшейдерское дело, геодезия и
геоинформационные системы

Форма обучения

Очная

Курс: 3

Семестр (ы): 5

Виды контроля с указанием семестра:

Экзамен: 5

Пермь 2022

1. Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

1.1 Цель учебной дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области *горно-промышленной и нефтепромысловая геологии, геофизики, маркшейдерского дела и геометрии недр.*

1.2 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» является обязательной дисциплиной образовательного компонента плана аспиранта.

Дисциплина используется при подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.8.3. - Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр.

Кандидатский экзамен представляют собой форму оценки степени подготовленности соискателя ученой степени кандидата наук к проведению научных исследований по конкретной научной специальности и отрасли науки, по которой подготавливается или подготовлена диссертация.

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

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

Знать:

- - процессы, протекающие в горных породах и массивах при воздействии физических полей;
- - методы исследования качества полезных ископаемых и сырья;
- - нормативные, правовые и инструктивные документы;
- - научные законы и методы при геолого-промышленной оценке месторождений полезных ископаемых.

Уметь:

- - определять пространственно-геометрическое положение объектов горного или нефтегазового производства;
- - применять в практической и научной деятельности принципы комплексного изучения недр;

- - контролировать, анализировать и оценивать действия подчиненных;
- - комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения.

Владеть:

- - навыками исследования физической сущности технологических процессов при разведке и добыче полезных ископаемых;
- - навыками разработки моделей физических процессов и явлений горного и нефтегазового производства;
- - навыками составления отчетов по научно-исследовательской работе;
- - навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и до-быче твердых полезных ископаемых и нефтегазового сырья.

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

| № п.п. | Вид учебной работы | Трудоемкость, ч |
|--------|---------------------------------------|-----------------|
| | | 5 семестр |
| 1 | Аудиторная работа | 20 |
| | В том числе: | |
| | Лекции (Л) | 5 |
| | Практические занятия (ПЗ) | 6 |
| 2 | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 36 |
| | Самостоятельная работа (СР) | 88 |
| | Форма итогового контроля: | Экзамен |

4. Содержание учебной дисциплины

4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

(Л – 2, СР – 20)

Тема 1. Объекты горнопромышленной геологии.

Генетическая классификация месторождений. Геология углей, сланцев, рудно-минерального сырья, строительных горных пород, горнопромышленная гидрогеология, горнопромышленная инженерная геология, морская геология.

Тема 2. Объемно-качественные показатели полезных ископаемых.

Стадии разведки месторождений. Принципы разведки месторождений. Оконтуривание полезных ископаемых. Методы подсчета запасов полезных ископаемых. Геолого-промышленная оценка месторождений.

Раздел 2. Факторы и показатели освоения месторождения

(Л – 3, СР – 21)

Тема 3. Гидро-геологические факторы

Деятельность поверхностных текучих вод, морей и океанов, болот, озер и подземных вод. Физико-химические свойства воды. Виды воды в полезных ископаемых. Транспортирующая, эрозийная аккумулятивная работа рек. Водный режим и химический состав озёрных вод. Общая характеристика Мирового океана. Полезные ископаемые, связанные с деятельностью воды во всех ее проявлениях.

Тема 4. Инженерно-геологические факторы

Классификация горно-геологических факторов и явлений. Устойчивость и обрушаемость вмещающих пород. Конвергенция и пучение в горных выработках. Нарушенность и трещиноватость. Газоносность и геотермический режим недр.

Тема 5. Геологическая служба горного предприятия.

Организация работ геологической службы. Принципы и методы оценки и прогноза горно-геологических условий ведения горных работ. Область применения и ограничения методов оценки горно-геологических показателей и анализа их изменчивости. Горно-геологическое районирование. Геологическое обеспечение управления качеством минерального сырья при добыче.

Раздел 3. Природные резервуары нефти и газа

(ПЗ – 4 , СР – 16)

Тема 6. Породы коллекторы и флюидоупоры

Геология нефти и газа. Происхождение нефти и углеводородных газов. Природные резервуары нефти и газа. Породы коллекторы и флюидоупоры. Факторы определяющие нефтегазоносность.

Тема 7. Миграция углеводородов в земной коре.

Формирование и разрушение скоплений углеводородов. Классификация природных резервуаров нефти. Основные типы ловушек углеводородов. Миграция углеводородов в земной коре.

Раздел 4. Инженерно-геологические, гидрогеологические и геофизические исследования месторождений.

(ПЗ – 2, СР – 31)

Тема 8. Основные горно-геологические явления.

Геодинамическая обстановка производства горных работ. Горно-геологические явления при разведке месторождений полезных ископаемых.

Тема 9. Геофизические исследования на горных предприятиях.

Тепловые свойства горных пород, термометрия скважин, магнитный и ядерный каротаж, газовый каротаж, механический каротаж.

4.2. Перечень тем практических занятий

Таблица 2

Темы практических занятий (из пункта 4.1)

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы практического занятия | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства |
|--------|-----------------------|--|------------------------------------|--|
| 1 | 6 | Определение пористости образца | Собеседование. Творческое задание. | Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий. |
| 2 | 7 | Определение текущей и остаточной нефтенасыщенности образца | Собеседование. Творческое задание. | Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий. |
| 3 | 8 | Определение искривления скважин | Практическое задание | Вопросы по темам / разделам дисциплины. Темы творческих заданий. |

4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в теоретическом изучении конкретных вопросов и выполнении творческих заданий.

Таблица 3

Темы самостоятельных заданий

| № п.п. | Номер темы дисциплины | Наименование темы самостоятельной работы | Наименование оценочного средства | Представление оценочного средства |
|--------|-----------------------|--|----------------------------------|--|
| 1 | 2 | Методы подсчета запасов полезных ископаемых Критерии отнесения запасов к различным категориям запасов | Собеседование | Вопросы по темам / разделам дисциплины |
| 2 | 3 | Определение физико-химических свойств воды | Творческое задание | Темы творческих заданий |
| 3 | 9 | Искусственная радиоактивность горных пород. Радиоактивные методы каротажа. | Собеседование | Вопросы по темам |
| 4 | 9 | Исследование процесса вытеснения нефти и газа при заводнении коллекторов | Собеседование | Вопросы по темам |

5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» аспирантам 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. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции;

6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения для работы аспиранта по дисциплине

6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|------------------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 Основная литература | | |
| 1 | <i>Короновский Н.В. Геология. – Учебное пособие для вузов / М.: Академия, 2008, 2010. – 446 с.</i> | 44 |

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 2 | <i>Рапацкая Л.А. Общая геология. – М.: высшая школа, 2005</i> | 20 |
| 3 | <i>Косков В.И. Промысловая геофизика: учеб. пособие /Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2008. – 279 с.</i> | 48+ЭБ |
| 4 | <i>Добрынин В.М. Промысловая геофизика /В.М. Добрынин и [др.]. – М.: Недра, 2004. – 342 с.</i> | 5 |
| 5 | <i>Иванова М.М. Нефтегазопромысловая геология и геологические основы разработки месторождений нефти и газа/М.М. Иванова, Л.Ф. Дементьев, И.П. Чоловский. – М.: Недра, 2014. – 422 с.</i> | 42 |
| 6 | <i>Чоловский И.П. Нефтепромысловая геология залежей углеводородов: учебник /И.П. Чоловский, М.М. Иванова, Ю.И. Брагин; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина. – М.: Нефть и газ, 2006. – 675 с.</i> | 4 |
| 7 | <i>Геология: учебное пособие для вузов /Московский государственный горный университет. – Москва: Горн. кн. 2004-2011 Ч. 4; Инженерная геология: учебник для вузов /А.М. Гальперин, В.С. Зайцев. – 2011. – 559 с.</i> | 2 |
| 8 | <i>Ершов В.В. Основы горнопромышленной геологии. – М.: Недра, 1988. -158с.</i> | 25 |
| 9 | <i>Кочнева О.Е., Меерсон М.Э. Геология. – Пермь: ПГТУ, 2009. – 63 с.</i> | 97 |
| 2 Дополнительная литература | | |
| 2.2 Периодические издания | | |
| 1 | <i>Вестник ПНИПУ. Геология. Нефтегазовое и горное дело http://elibrary.ru/</i> | НЭБ |
| 2.3 Нормативно-технические издания | | |
| 1 | <i>РД. Положение о геологическом и маркшейдерском обеспечении промышленной безопасности и охране недр</i> | КонсультантПлюс |
| 2 | <i>Инструкция по геологическому обслуживанию калийных рудников Верхнекамского месторождения. – СПб.: ВНИИГ. 1992</i> | КонсультантПлюс |
| 3 | <i>Инструкция по геологическим работам на угольных месторождениях Российской Федерации. – СПб.: ВНИМИ. 1993</i> | КонсультантПлюс |
| 4 | <i>Технический регламент геологического обеспечения горных работ на Новомосковском месторождении гипса. – Новомосковск, ГИПС «Новомосковск», 2006.</i> | КонсультантПлюс |
| 5 | <i>Положение о геологической службе ГОК. – Ковдор, ГОК. 2006</i> | |

| № | Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц) | Количество экземпляров в библиотеке+кафедре; местонахождение электронных изданий |
|--------------------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| 2.4 Официальные издания | | |
| 1 | Федеральный закон “О недрах” № 2395-1 от 21.02.1992. | КонсультантПлюс |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издан. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманитар., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / [Электрон. б-ка дис.](http://elibrary.rsl.ru) – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманитар., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

6. справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Нефтегазовые технологии [Электронный ресурс]. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740 МВ). – Москва: Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – Мультимедиа CD-ROM.- 2CD в футляре. – К 75-летию Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. Схема доступа:

http://www/lib/tpu/ru/isoimages/fn-1466_1.iso

http://www/lib/tpu/ru/isoimages/fn-1466_2.iso

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

7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 4

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование) | Кол-во ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|--|------------|--|-----------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть) | 18 | Оперативное управление | 215 |
| 2 | Установка ПИК-УИДК/ПЛ | 1 | Собственность | 032/1 |

8. Фонд оценочных средств

Освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра. Формой контроля освоения результатов обучения по дисциплине является кандидатский экзамен, проводимый с учетом результатов текущего контроля.

8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию аспирантов

Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценку освоения дисциплин и проводится в форме собеседования и защиты отчета о творческом задании.

• Собеседование

Для оценки **знаний** аспирантов проводится собеседование в виде специальной беседы преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной для выяснения объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме.

Собеседование может выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

• Защита отчета о творческом задании

Для оценки **умений и владений** аспирантов используется творческое задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения.

Творческие задания могут выполняться в индивидуальном порядке или группой аспирантов.

Промежуточная аттестация

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего

контроля. Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена по дисциплине, в устно-письменной форме по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) и практическое задание (ПЗ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания. Пример билета представлен в приложении 1.

• **Шкалы оценивания результатов обучения при сдаче экзамена:**

Оценка результатов обучения по дисциплине проводится по 5-балльной системе оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена приведены в табл. 5.

Таблица 5

Шкала оценивания результатов освоения на экзамене

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------|--|
| 5 | <p>Аспирант продемонстрировал сформированные и систематические знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал отличные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант правильно выполнил контрольное задание билета. Показал успешное и систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все или большинство дополнительных вопросов.</p> |
| 4 | <p>Аспирант продемонстрировал сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания при ответе на теоретический вопрос билета. Показал недостаточно уверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с небольшими неточностями. Показал в целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> |
| 3 | <p>Аспирант продемонстрировал неполные знания при ответе на теоретический вопрос билета с существенными неточностями. Показал неуверенные знания в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> <p>Аспирант выполнил контрольное задание билета с существенными неточностями. Показал в целом успешное, но не систематическое применение полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> |
| 2 | <p>При ответе на теоретический вопрос билета аспирант продемонстрировал фрагментарные знания при ответе на теоретический вопрос билета. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов.</p> <p>При выполнении контрольного задания билета аспирант продемонстрировал частично освоенное умение и применение полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неточностей.</p> |

9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

10. Типовые контрольные вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины

Перечень контрольных вопросов и заданий для сдачи кандидатского экзамена по научной специальности 2.8.3. «Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр» разработан с учетом научных достижений научно-исследовательской школы кафедры.

Типовые творческие задания:

1. Составить модель механизма разрушения твердых тел.
2. Составить модель для выявления структурных уровней прочности массива горных пород для конкретного месторождения.
3. Выявить закономерности процесса разрушения горных пород взрывом для конкретных условий.
4. Составить модель для формирования поля напряжений и энергозатрат при разрушении горных пород взрывом.

Типовые контрольные задания:

1. Определить удельное сопротивление пород с трещиной и каверновой пористостью.
2. Определить удельное сопротивление пластов горных пород с помощью палеток БКЗ.
3. Определить пористость образца.
4. Построить ось искривленной скважины.

Полный комплект вопросов и заданий в форме утвержденных билетов хранится на кафедре «МДГиГИС».

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГАОУ ВО «Пермский национальный
исследовательский политехнический
университет» (ПНИПУ)

Программа

Горно-промышленная и нефтепромысловая
геология, геофизика, маркшейдерское дело и
геометрия недр

Кафедра

Маркшейдерское дело, геодезия и
геоинформационные системы.

Дисциплина

«Горно-промышленная и нефтепромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и
геометрия недр»

БИЛЕТ № 1

1. Какие основные модели характеризуют свойства массива горных пород?
2. Для каких условий возможно применение метода конечных элементов?
3. Построить паспорт прочности горной породы.
4. Выполнить анализ геомеханических процессов вокруг капитальных горных выработок или подземных сооружений.

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

Кашников Ю.А.

« ____ » _____ 202 ____ г.

Лист регистрации изменений

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