

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



Директор института

 А.Н. Шевченко

«19» октября 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 В.В. Смирнов

«11» октября 2023 г.



ПРОГРАММА

**вступительного испытания
по специальной дисциплине**

**для поступающих на обучение по образовательным программам
высшего образования – программам подготовки
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ИРНИТУ**

Научная специальность:

2.8.1.Технология и техника геологоразведочных работ

Иркутск – 2023

Тема № 1. Разрушение горных пород при проведении геологоразведочных работ

Раздел 1 – способы разрушения горных пород при бурении скважин.

Раздел 2 – горные породы и их свойства.

Раздел 3 – разрушение горных пород при бурении механическими инструментами:

- твердосплавным инструментом режуще-скалывающего действия,
- шарошечными долотами,
- алмазным инструментом,
- инструментом при ударно-вращательном и ударном бурении,
- взрывным, термическим, физическим и химическим способами.

Раздел 4 – удаление продуктов разрушения из скважин.

Раздел 5 – оценка эффективности разрушения горных пород при бурении скважин.

Раздел 6 – энергоемкость разрушения горной породы при бурении.

Раздел 7 – методы повышения устойчивости горных пород.

Основная литература

1. Нескоромных В.В. Разрушение горных пород при бурении скважин: учебное пособие / В.В. Нескоромных; Сиб. федер. ун-т. – Москва: ИНФРА-М, 2015. – 335 с.
2. Технология и техника бурения: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / В.С. Войтенко, А.Д. Смычник, А.А. Тухто, С.Ф. Шемет; под общ. ред. В.С. Войтенко. – Москва: Инфра-М, 2015 – Ч. 1: Горные породы и буровая техника. – 2015. – 215 с.
3. Евсеев В.Д. Физика разрушения горных пород при бурении нефтяных и газовых скважин: учебное пособие для вузов / В.Д. Евсеев. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 151 с.

Дополнительная литература

1. Нескоромных В.В. Бурение скважин: учеб. пособие с грифом УМО / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин : – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 396 с.
2. Справочник по бурению геологоразведочных скважин / И.С. Афанасьев [и др.] / гл. ред. Е.А. Козловский. – СПб.: Недра, 2000. – 712 с.

Тема № 2. Бурение разведочных скважин

Раздел 1 – основы проектирования геологоразведочных скважин.

Раздел 2 – бурение неглубоких скважин.

Раздел 3 – буровое оборудование и инструмент для бурения.

Раздел 4 – общие принципы технологии геологоразведочного бурения, в том числе, глубокого.

Раздел 5 – очистные агенты и тампонажные смеси.

Раздел 6 – бурение различными породоразрушающими инструментами.

Раздел 7 – технология бурения специальными снарядами.

Раздел 8 – методы и технические средства опробования полезного ископаемого.

Раздел 9 – методы и технические средства крепления скважин.

Раздел 10 – меры профилактики и ликвидации осложнений при бурении геологоразведочных скважин.

Раздел 11 – безопасность работ при бурении.

Раздел 12 – экономическая оценка процессов.

Раздел 13 – экологические аспекты.

Основная литература

1. Нескоромных В.В. Бурение скважин: учеб. пособие с грифом УМО / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин : – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 396 с.
2. Зайцев В.И. Бурение скважин в сложных горно-геологических условиях: учебное пособие / В.И. Зайцев. – Иркутск: ИРНИТУ, 2022. - 258 с.
3. Рябчиков С.Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин: учебное пособие / С.Я. Рябчиков, В.Г. Храменков, В.И. Брылин; Федер. агентство по образованию, Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 513 с.
4. Технология и техника бурения: учебное пособие: в 2 ч. / В.С. Войтенко [и др.]; под общ. ред. В.С. Войтенко. – Москва: ИНФРА-М, 2013. Ч. 2: Технология бурения скважин. – 2013. – 612 с.

Дополнительная литература

1. Рябчиков, С.Я. Проектирование буровых машин и механизмов / С.Я. Рябчиков; Томский политехнический университет. – 3-е изд. – Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 115 с.
2. Пушмин П.С. Транспорт на геолого-разведочных работах : учеб. пособие / П.С. Пушмин. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 166 с.
3. Власюк, В.И. Бурение и опробование разведочных скважин / В.И. Власюк, А.Г. Калинин, А.А. Анненков. – М.: Изд-во ЦентрлитНефтеГаз, 2010. – 864 с.

Тема № 3. Направленное бурение

Раздел 1 – основные понятия, элементы, определяющие пространственное положение скважин: угол наклона, зенитный угол, азимутальный угол, апсидальная плоскость.

Раздел 2 – искривление скважин, кривизна и интенсивность искривления.

Раздел 3 – классификация трасс скважин.

Раздел 4 – понятие о естественном и искусственном искривлении.

Раздел 5 – сущность направленного бурения и его возможности.

Раздел 6 – классификация и общая характеристика причин отклонения скважин от заданного направления:

- технические факторы,
- технологические факторы,
- геологические факторы.

Раздел 7 – основные закономерности естественного искривления скважин.

Раздел 8 – использование закономерностей естественного искривления для решения задач направленного бурения.

Раздел 9 – способы измерения искривления скважин, их общая характеристика.

Раздел 10 – проектирование траекторий скважины при направленном бурении.

Раздел 11 – проектирование многозабойных скважин.

Раздел 12 – проектирование траекторий глубоких скважин.

Раздел 13 – вертикально-горизонтальные и горизонтально-разветвленные скважины.

Раздел 14 – классификация технических средств направленного бурения.

Раздел 15 – назначение технических средств направленного бурения.

Основная литература

1. Нескоромных В.В. Направленное бурение нефтяных и газовых скважин: учебник / В.В. Нескоромных; Сиб. федер. ун-т. – Москва: ИНФРА - М, 2018. – 345 с.

2. Нескоромных В.В. Технические средства и методы снижения интенсивности искривления геологоразведочных скважин / Нескоромных В.В., учебное пособие, 1995 г – 46 с.

3. Нескоромных В.В. Оптимизация в геологоразведочном производстве: учеб. пособие / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2011. – 162 с.

Дополнительная литература

1. Воздвиженский Б.И. Повышение эффективности колонкового алмазного бурения / Б.И. Воздвиженский, Г.А. Воробьев, Л.К. Горшков [и др.] – М.: Недра, 1990. – 208 с.

2. Пушмин, П.С. Механика бурильной колонны: учебное пособие / П.С. Пушмин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 68 с.

Тема № 4. Буровые машины и механизмы

Раздел 1 – роль современной буровой техники в развитии минерально-сырьевой базы страны.

Раздел 2 – колонна бурильных труб.

Раздел 3 – условия работы колонны, конструкция и виды нагрузок, действующих на колонну.

Раздел 4 – характер работы колонны труб в скважинах.

Раздел 5 – расчет бурильных труб на прочность.

Раздел 6 – обсадные трубы.

Раздел 7 – принципы расчета труб на прочность и устойчивость.

Раздел 8 – схемы и конструкции буровых машин и механизмов.

Раздел 9 – вращатели, механизмы подачи, буровые насосы и другие технические средства для промывки скважин и очистки промывочных жидкостей.

Раздел 10 – грузоподъемные механизмы - талевые системы, лебедки, мачты и вышки.

Раздел 11 – требования к приводу установок, разновидности и характеристики применяемых приводов.

Раздел 12 – методы оценки эффективности и надежности работы механизмов.

Раздел 13 – расчет на прочность, устойчивость, долговечность.

Раздел 14 – техническое обслуживание и демонтаж оборудования.

Раздел 15 – проектирование бурового оборудования.

Раздел 16 – факторы, определяющие конструктивную схему буровой установки.

Раздел 17 – основные направления конструирования буровых установок.

Раздел 18 – стандартизация бурового оборудования.

Основная литература

1. Рябчиков, С.Я. Проектирование буровых машин и механизмов / С.Я. Рябчиков; Томский политехнический университет. – 3-е изд. – Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 115 с.

2. Рябчиков С.Я. Технология и техника бурения геологоразведочных и геотехнологических скважин: учебное пособие / С.Я. Рябчиков, В.Г. Храменков, В.И. Брылин; Федер. агентство по образованию, Нац. исслед. Том. политехн. ун-т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2010. – 513 с.

3. Пушмин П.С. Механика бурильной колонны: учеб. пособие / П.С. Пушмин. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2007. – 68 с.

4. Пушмин П.С. Транспорт на геолого-разведочных работах : учеб. пособие / П.С. Пушмин. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 166 с.

Дополнительная литература

1. Нескоромных В.В. Бурение скважин: учеб. пособие с грифом УМО / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин : – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 396 с.

2. Рябчиков, С.Я. Практикум по буровым машинам и механизмам: учебное пособие / С.Я. Рябчиков, В.А. Дельва, П.С. Чубик. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2007. – 118 с.

Тема № 5. Эксплуатация и ремонт геологоразведочного оборудования

Раздел 1 – эксплуатационные характеристики геологоразведочного оборудования.

Раздел 2 – требования к эксплуатации геологоразведочного оборудования.

Раздел 3 – основные положения и задачи ремонтной службы, структура ремонтных предприятий, техническая вооруженность.

Раздел 4 – показатели надежности и долговечности машин.

Раздел 5 – износ деталей, виды, методы измерения.

Раздел 6 – методы повышения износостойкости.

Раздел 7 – организация ремонта оборудования, систем ТО и ремонтов.

Раздел 8 – ремонтный цикл, структура, длительность, трудоемкость ремонтных работ, проектирование ремонтно-механической мастерской.

Раздел 9 – технология ремонта геологоразведочного оборудования.

Раздел 10 – способы восстановления работоспособности машин и ремонта типовых деталей.

Раздел 11 – ремонт узлов и агрегатов геологоразведочного оборудования, сборка оборудования, испытание.

Раздел 12 – смазка машин.

Раздел 13 – типы и свойства смазочных материалов.

Раздел 14 – типовые карты и схемы смазки оборудования.

Основная литература

1. Нескоромных В.В. Бурение скважин: учеб. пособие с грифом УМО / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин : – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2014. – 396 с.
2. Пушмин П.С. Транспорт на геолого-разведочных работах : учеб. пособие / П.С. Пушмин. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 166 с.
3. Технология и техника бурения: учебное пособие для вузов: в 2 ч. / В.С. Войтенко, А.Д. Смычник, А.А. Тухто, С.Ф. Шемет; под общ. ред. В.С. Войтенко. – Москва: Инфра-М, 2015 – Ч. 1: Горные породы и буровая техника. – 2015. – 215 с.

Дополнительная литература

1. Нескоромных В.В. Основы техники, технологии и безопасности буровых работ: учеб. пособие / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин. – Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2012. – 179 с.
2. Справочник по бурению геологоразведочных скважин / И.С. Афанасьев [и др.] / гл. ред. Е.А. Козловский. – СПб.: Недрa, 2000. – 712 с.

Тема № 6. Технологические измерения в геологоразведочном производстве

Раздел 1 – технологические измерения в бурении и проведении горных выработок.

Раздел 2 – средства измерений.

Раздел 3 – основные системы электроизмерительных приборов.

Раздел 4 – контролируемые технологические параметры процесса.

Раздел 5 – измерения усилия подачи, частоты вращения, расхода жидкости (или газа), давления жидкости (или газа).

Раздел 6 – измерения уровня жидкости.

Раздел 7 – измерение проходки и скорости бурения.

Раздел 8 – измерение мощности и крутящего момента.

Раздел 9 – аппаратура комплексного контроля технологических параметров геологоразведочного производства.

Раздел 10 – основные принципы построения информационно-измерительных систем для контроля и управления бурением.

Раздел 11 – надежность контрольно-измерительной аппаратуры.

Раздел 12 – телеметрический контроль.

Основная литература

1. Бурение скважин. Геолого-технологические исследования. Забойные телеметрические системы: учебное пособие / Н.Ф. Рязанцев, В.И. Денисов, И.А. Разумов, О.Н. Сергеев. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. – 316 с.
2. Елисеев, А.Д. Оперативное исследование поглощений при геологоразведочном бурении: учеб. пособие / А. Д. Елисеев. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2005. – 167 с.
3. Храменков В.Г. Контрольно-измерительная аппаратура в бурении скважин: учеб. пособие / В.Г. Храменков. – Томск: ТПУ, 2008. – 224 с.

Дополнительная литература

1. Бродов Г.С. Технологические измерения и организация бурения: учеб. пособие / Г.С. Бродов. – СПб.: ФГУ НПП «Геологоразведка», 2004. – 354 с.
2. Храменков, В.Г. Контроль и автоматизация технологических процессов при бурении геологоразведочных, нефтяных и газовых скважин / В.Г. Храменков. – Томск: ТПУ, 2009.

Тема № 7. Автоматизация производственных процессов

Раздел 1 – автоматизация буровых установок.

Раздел 2 – контрольно-измерительные приборы и датчики, применяемые при бурении.

Раздел 3 – регулируемый электропривод буровых установок.

Раздел 4 – основные принципы построения систем автоматизированного управления бурением.

Раздел 5 – автоматизация подъемных установок.

Раздел 6 – основные требования, предъявляемые к автоматизации подъемных установок.

Раздел 7 – регулируемый электропривод, применяемый при автоматизации подъемных установок.

Раздел 8 – датчики, используемые при автоматизации подъемных установок.

Раздел 9 – системы автоматического управления подъемными установками.

Раздел 10 – автоматизация проходческих водоотливных установок.

Раздел 11 – основы системы автоматического управления установками для проветривания проходческих выработок.

Раздел 12 – контрольно-измерительная аппаратура и основы автоматизации компрессорных установок.

Основная литература

1. Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: учеб. пособие / Л.И. Волчкевич. – М.: Машиностроение, 2007. – 379 с.
2. Проектирование систем автоматизации технологических процессов: справ. пособие / А.С. Ключев [и др.]; под ред. А.С. Ключева. – М.: Альянс, 2008. – 464 с.

Дополнительная литература

1. Шишмарев, В.Ю. Основы автоматического управления: учеб. пособие / В.Ю. Шишмарев. – М.: Академия, 2008. – 347 с.
2. Соснин, О.М. Основы автоматизации технологических процессов и производств: учеб. пособие для вузов / О.М. Соснин. – М.: Академия, 2007. – 239 с.

Тема № 8. Оптимизация буровых и горноразведочных работ и планирование эксперимента

Раздел 1 – понятие о методах и средствах оптимизации.

Раздел 2 – критерии оптимизации, методы принятия решений.

Раздел 3 – создание моделей, их оценка, использование ЭВМ.

Раздел 4 – регуляторы, автоматизированные системы оптимизации технологических процессов.

Раздел 5 – методы и средства исследований в бурении и горноразведочных работах.

Раздел 6 – вопросы методологии исследований, планирования и проведения эксперимента.

Раздел 7 – обработка материалов эксперимента и оценка результатов.

Раздел 8 – средства проведения эксперимента.

Раздел 9 – выработка вариантов решения на основе прогнозирования ситуации.

Основная литература

1. Нескоромных В.В. Оптимизация в геологоразведочном производстве: учеб. пособие / В.В. Нескоромных, П.С. Пушмин. – Иркутск, ИрГТУ. – 2011.

2. Ламбин А.И. Оптимизация процессов бурения. Элементарное введение в методы оптимизации: учеб. пособие / А.И. Ламбин, Тан Фуньлинь, Цзянь Гошень. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2006. – 92 с.

Дополнительная литература

1. Козловский А.Е. Оптимизация процесса разведочного бурения / А.Е. Козловский. – М.: Недра, 2000.

2. Справочник по бурению геологоразведочных скважин / И.С. Афанасьев [и др.] / гл. ред. Е.А. Козловский. – СПб.: Недра, 2000. – 712 с.

Составитель:

Пушмин П.С., к.т.н., доцент, доцент кафедры нефтегазового дела, руководитель ООП

