

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

Директор института

 А.Н. Шевченко

«15» *января* 2025 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 В.В. Смирнов

«16» *января* 2025 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 – 2025

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: ИРНТУ, 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.: Недра, 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. Клюев [и др.]; под ред. А.С. Клюева. – 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