



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова Российской академии наук



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА**  
по специальности  
2.8.2 Технология бурения и освоения скважин

Москва  
2026

## 1. Общие положения

Настоящая программа вступительного экзамена по научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин» (далее — Программа) разработана в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования — программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и определяет содержание, структуру и требования к уровню знаний поступающих.

Программа предназначена для лиц, поступающих в аспирантуру по научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин», а также для лиц, прикрепленных для подготовки диссертации на соискание ученой степени кандидата наук в порядке экстерната, и распространяется на все формы обучения.

Целью вступительного экзамена является определение уровня теоретической подготовки и готовности поступающего к проведению самостоятельной научно-исследовательской работы в области технологии бурения и освоения скважин.

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными правовыми актами и локальными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 24.09.2014 № 975 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 24.02.2021 № 118 «Об утверждении номенклатуры научных специальностей, по которым присуждаются ученые степени кандидата наук и доктора наук в Российской Федерации» (в части научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин»);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11.10.2021 № 924 «Об утверждении паспорта научной специальности 2.8.2 «Технология бурения и освоения скважин»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 № 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)»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.01.2017 № 13 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным

программам высшего образования — программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.03.2014 № 247 «Об утверждении Порядка прикрепления лиц для сдачи кандидатских экзаменов, сдачи кандидатских экзаменов и их перечня»;
- Положение о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре ИМАШ РАН;
- Положение о кандидатском экзамене ИМАШ РАН.

Знания и умения, формируемые в результате освоения настоящей Программы, являются базовыми для дальнейшего прохождения вступительных испытаний, зачисления в аспирантуру и успешной реализации индивидуального плана подготовки диссертационного исследования.

## **2. Форма и порядок проведения вступительного экзамена**

Проведение вступительного экзамена осуществляется в форме открытого заседания экзаменационной комиссии. Вступительный экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый экзаменационный билет включает два вопроса.

Для подготовки к ответу аспиранту отводится 60 минут. Время на ответ не должно превышать 30 минут. При ответе на вопросы экзаменационного билета члены экзаменационной комиссии могут задавать дополнительные вопросы. Во время заседания экзаменационной комиссии ведётся протокол в соответствии с установленным образцом (Приложение 1). Решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании простым большинством голосов членов комиссии.

Уровень знаний оценивается по балльной шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Оценка «отлично» присваивается аспиранту/соискателю в том случае, если его ответы на вопросы экзаменационного билета изложены последовательно, логично и без необходимости дополнительных пояснений со стороны экзаменаторов, при этом соблюдены все нормы научного стиля изложения как в устной, так и в письменной форме. Экзаменуемый должен продемонстрировать глубокое и системное знание теоретического и практического материала по дисциплине, способность к творческому применению полученных знаний для решения исследовательских задач, а также владение основным понятийным аппаратом своей научной специальности. Важным аспектом является умение аргументированно анализировать различные подходы к решению поставленной проблемы и подкреплять теоретические положения конкретными примерами из собственной научной практики, особенно при сдаче экзамена по специальной дисциплине.

Оценка «хорошо» выставляется, когда соискатель уверенно и последовательно излагает материал, демонстрирует хорошее понимание взаимосвязей между ключевыми процессами и явлениями в своей области,

однако допускает отдельные неточности в формулировках или испытывает затруднения при быстром структурировании ответа на дополнительные вопросы комиссии. При этом экзаменуемый показывает способность применять теоретические знания на практике, но его ответ может содержать незначительные погрешности, не искажающие общего смысла изложения и не свидетельствующие о пробелах в базовых знаниях.

Оценка «удовлетворительно» присваивается в ситуациях, когда ответы соискателя характеризуются неуверенностью, сбивчивостью или непоследовательностью изложения, а также при наличии нарушений норм научного стиля речи. Экзаменуемый демонстрирует знание программы экзамена в объёме, достаточном для продолжения работы по профессии, и способен справиться с выполнением основных практических заданий, однако его ответы содержат заметные погрешности, требующие корректировки под руководством преподавателя. При этом соискатель знаком с основной рекомендуемой литературой, но не всегда может свободно оперировать полученными знаниями в нестандартных ситуациях.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при наличии существенных пробелов в знаниях основных положений дисциплины, когда экзаменуемый не способен даже с помощью наводящих вопросов сформулировать корректные ответы на вопросы билета. Такая оценка также присваивается в случаях непонимания базовых концепций и терминологии, отсутствия целостного представления об исследуемом объекте или явлении, а также при невозможности применить теоретические знания к решению даже простейших практических задач.

Результаты экзамена оформляются протоколом и объявляются всем аспирантам группы в тот же день после завершения сдачи вступительного экзамена.

### **3. Содержание вступительного экзамена.**

#### **Раздел 1. Технология и техника бурения скважин**

- Физико-механические свойства горных пород и механизмы их разрушения.
- Породоразрушающий инструмент (долота): классификация, геолого-технические условия применения, режимы работы.
- Забойные двигатели (турбобуры, винтовые, электробуры) и роторное бурение.
- Бурильные колонны: конструкция, расчеты на прочность, компоновки низа (КНБК).
- Конструкция скважин: проектирование профилей, обсадные колонны, цементирование.

#### **Раздел 2. Буровые растворы и гидравлическая программа**

- Классификация и функции буровых растворов (промывочных жидкостей).
- Реология буровых растворов, расчет гидравлических потерь.
- Очистка бурового раствора, дегазация, утяжеление.
- Специальные жидкости: тампонажные растворы, жидкости глушения и освоения.

#### **Раздел 3. Освоение и заканчивание скважин**

- Вскрытие продуктивных пластов (первичное и вторичное).
- Методы испытания пластов и вызова притока.
- Инновационные технологии заканчивания (горизонтальные стволы, многозабойные скважины).

#### Раздел 4. Осложнения, аварии и безопасность

- Поглощения, проявления, обвалы стенок скважины.
- Прихваты бурильных колонн: причины, предупреждение и ликвидация.
- Контроль давления в скважине (КПД), противовыбросовое оборудование.

#### Раздел 5. Наклонно-направленное и горизонтальное бурение

- Теория искривления скважин, профили стволов.
- Технические средства ориентирования и телеметрические системы.

### **4. Примерный перечень вопросов для подготовки к вступительному экзамену.**

1. Классификация горных пород по буримости и абразивности. Механизм разрушения пород шарошечными и PDC долотами.
2. Режимы бурения: осевая нагрузка, частота вращения, расход промывочной жидкости. Методы оптимизации режимов бурения.
3. Конструкция скважины: назначение и порядок проектирования. Расчет обсадных колонн на прочность и герметичность.
4. Технология спуска и цементирования обсадных колонн. Методы контроля качества цементирования.
5. Бурильные колонны: элементы, соединения, расчеты на прочность, вибрации и усталостные разрушения.
6. Забойные двигатели: типы, рабочие характеристики, комплексные характеристики систем «двигатель-долото».
7. Геолого-технические условия выбора типа долота и забойного двигателя.
8. Функции буровых растворов и классификация промывочных жидкостей.
9. Реологические свойства буровых растворов. Расчет гидравлических потерь в скважине.
10. Глинистые растворы: состав, регулирование свойств, химические реагенты.
11. Растворы на углеводородной основе (РУО) и инвертные эмульсии (ИЭР): свойства и области применения.
12. Аэрированные жидкости и пены: технология приготовления, преимущества и недостатки.
13. Тампонажные растворы и материалы: требования, регулирование сроков схватывания и прочности.
14. Методы первичного и вторичного вскрытия продуктивных пластов. Оценка степени воздействия на коллектор.
15. Технология опробования пластов в процессе бурения (ОПБ). Пластоиспытатели.
16. Способы вызова притока и освоения скважин. Жидкости глушения.
17. Перфорация скважин: виды, оборудование, влияние на крепь скважины.
18. Поглощения бурового раствора: классификация, методы предупреждения и ликвидации.

19. Газонефтеводопроявления (ГНВП): причины, признаки, методы предупреждения и глушения скважин.
20. Устойчивость стенок скважины: причины обвалов и осыпей, методы борьбы.
21. Прихваты бурильных колонн: классификация, методы определения места и ликвидации.
22. Желобообразование в скважинах: причины, методы предупреждения и устранения.
23. Теория естественного и принудительного искривления скважин. Профили наклонных скважин.
24. Технические средства для бурения наклонно-направленных скважин (отклонители, забойные двигатели с УЗО).
25. Технология бурения горизонтальных скважин и многозабойных систем.
26. Зарезка боковых стволов (ЗБС): технология, инструменты, области применения.
27. Противовыбросовое оборудование: назначение, схемы оснащения устья скважины.
28. Экологические аспекты бурения: обращение с буровыми отходами, тампонажными материалами.
29. Автоматизация и цифровизация процессов бурения. Телеметрические системы.
30. Инновационные технологии бурения: колтюбинговые технологии, управляемое бурение.

### **5. Список литературы для подготовки к вступительному экзамену.**

1. Бурение нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов : в 5 т. / под общ. ред. В. П. Овчинникова. – 2-е изд. – Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2017. – Т. 1 : Технология бурения. – 576 с. – ISBN 978-5-9961-1328-6. – Текст : непосредственный.
2. Басарыгин, Ю. М. Технология бурения нефтяных и газовых скважин : учебник / Ю. М. Басарыгин, А. И. Булатов, Ю. М. Проселков. – Москва : Недра-Бизнесцентр, 2011. – 679 с. – ISBN 978-5-8365-0123-5. – Текст : непосредственный.
3. Бабаян, Э. В. Конструкция нефтяных и газовых скважин: осложнения и их преодоление : учебное пособие / Э. В. Бабаян. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 253 с. – ISBN 978-5-9729-0237-8. – Текст : непосредственный.
4. Бабаян, Э. В. Технология бурения с управлением забойным давлением в системе «скважина-пласт» : учебное пособие / Э. В. Бабаян. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 308 с. – ISBN 978-5-9729-0609-3. – Текст : непосредственный.
5. Нескоромных, В. В. Бурение наклонных, горизонтальных и многозабойных скважин : учебное пособие / В. В. Нескоромных. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2016. – 322 с. – ISBN 978-5-7638-3476-5. – Текст : непосредственный.

6. Заливин, В. Г. Аварийные ситуации в бурении на нефть и газ : учебное пособие / В. Г. Заливин, А. Г. Вахромеев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 508 с. – ISBN 978-5-9729-0215-6. – Текст : непосредственный.
7. Овчинников, В. П. Буровые и тампонажные растворы : учебное пособие / В. П. Овчинников, Н. А. Аксенова. – Тюмень : Экспресс, 2011. – 331 с. – Текст : непосредственный.
8. Подгорнов, В. М. Заканчивание скважин : учебник для вузов : в 2 ч. / В. М. Подгорнов. – Москва : МАКС Пресс, 2008. – Ч. 1 : Формирование крепи скважины. – 264 с. – ISBN 978-5-317-02648-6. – Текст : непосредственный.
9. Буровые растворы : учебное пособие / Ю. А. Пуля, И. В. Мурадханов. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2014. – 106 с. – Текст : непосредственный.
10. Справочник бурового мастера : научно-практическое пособие : в 2 т. / под общ. ред. В. П. Овчинникова, С. И. Грачёва, А. А. Фролова. – Тюмень : ТюмГНГУ, 2006. – Т. 1. – 608 с. – Текст : непосредственный.
11. Булатов, А. И. Бурение горизонтальных скважин : справочное пособие / А. И. Булатов, Е. Ю. Проселков, Ю. М. Проселков. – Краснодар : Советская Кубань, 2008. – 424 с. – Текст : непосредственный.
12. Балицкий, В. П. Технологические расчеты при бурении глубоких скважин : учебное пособие / В. П. Балицкий, О. Ю. Храброва. – Москва : МАКС Пресс, 2008. – 101 с. – Текст : непосредственный.
13. Крысин, Н. И. Повышение скоростей бурения и дебитов нефтегазовых скважин : монография / Н. И. Крысин, Т. Н. Крапивина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2018. – 341 с. – Текст : непосредственный.
14. Чабаев, Л. У. Фонтаноопасность при бурении, эксплуатации и ремонте скважин : монография / Л. У. Чабаев [и др.]. – Краснодар : Просвещение-Юг, 2009. – 267 с. – Текст : непосредственный.
15. Синев, С. В. Строительство глубокой скважины с применением моделей бурения «in situ» : монография / С. В. Синев. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. – 188 с. – Текст : непосредственный.

## **Примерные билеты для вступительного экзамена**

### **Билет №1**

1. Классификация горных пород по буримости. Механизм разрушения пород шарошечным долотом.
2. Функции буровых растворов. Классификация промывочных жидкостей.

### **Билет №2**

1. Режимы бурения и методы их оптимизации.
2. Реология буровых растворов. Расчет гидравлических потерь.

### **Билет №3**

1. Конструкция скважины: назначение, элементы, порядок проектирования.
2. Глинистые растворы: состав, регулирование свойств, химические реагенты.

### **Билет №4**

1. Технология спуска обсадных колонн.
2. Растворы на углеводородной основе (РУО): свойства и применение.

### **Билет №5**

1. Цементирование скважин: методы, контроль качества.
2. Тампонажные растворы и материалы: требования, регулирование свойств.

### **Билет №6**

1. Бурильные колонны: элементы, соединения, расчеты на прочность.
2. Методы первичного вскрытия продуктивных пластов.

### **Билет №7**

1. компоновки низа бурильной колонны (КНБК) для вертикального и направленного бурения.
2. Вторичное вскрытие пластов. Перфорация скважин.

### **Билет №8**

1. Забойные двигатели: типы, характеристики.
2. Технология опробования пластов в процессе бурения (ОПБ).

### **Билет №9**

1. Роторное бурение: технология, преимущества и недостатки.
2. Способы вызова притока и освоения скважин.

### **Билет №10**

1. Поглощения бурового раствора: причины, предупреждение, ликвидация.
2. Жидкости глушения скважин: требования, состав.

### **Билет №11**

1. Газонефтеводопроявления (ГНВП): признаки, предупреждение, глушение скважин.
2. Устойчивость стенок скважины: причины обвалов, методы борьбы.

### **Билет №12**

1. Противовыбросовое оборудование: назначение, схемы оснащения устья.
2. Прихваты бурильных колонн: причины, методы ликвидации.

Билет №13

1. Теория искривления скважин. Профили наклонных скважин.
2. Желобообразование в скважинах: причины и методы устранения.

Билет №14

1. Технические средства для бурения наклонно-направленных скважин.
2. Технология бурения горизонтальных скважин.

Билет №15

1. Зарезка боковых стволов (ЗБС): технология и инструменты.
2. Экологические аспекты бурения. Обращение с отходами.

Разработчик программы: Р.А. Яфизова, заведующий аспирантурой, к.п.н.