

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Минцаев Магомед Шавалович

Должность: Ректор

Дата подписания: 30.06.2026 16:20:40

Уникальный программный идентификатор:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f96a4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ**

имени академика М.Д. Миллионщикова

УТВЕРЖДЕН

на заседании кафедры

« 5 » мая 2025 г., протокол №8

Заведующий кафедрой

 / А.А. Эльмурзаев

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Основы инженерного творчества»

Составитель


подпись

А.А. Эльмурзаев

1. Общие положения

Фонд оценочных средств является составной частью рабочей программы дисциплины и предназначен для оценки достижения обучающимися планируемых результатов обучения, уровня сформированности компетенций, а также качества выполнения текущих, рубежных и промежуточных контрольных мероприятий.

Цель освоения дисциплины: Формирование и оценка знаний, умений и навыков, предусмотренных рабочей программой дисциплины..

Показатель	Сведения
Трудоемкость	3 з.е., 108 часов
Очная форма обучения	4 семестр, зачет
Заочная форма обучения	4 семестр, зачет
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет

2. Контролируемые компетенции и результаты обучения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 - поиск, анализ и синтез информации; УК-1.2 - формирование аргументированных суждений и оценок.
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 - применение правовых норм и учет ресурсов; УК-2.2 - выбор оптимального способа решения; УК-2.3 - постановка задач проекта.
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование	ОПК-9.1 - сбор и анализ информации о научно-техническом развитии; ОПК-9.2 - систематизация и оформление результатов.

Планируемые результаты обучения

Знать: основные понятия, конструкции, процессы, методы и требования по дисциплине, включая инженерное творчество и культура инженерного мышления, системный анализ технических объектов и постановка инженерной задачи, законы развития технических систем и прогнозирование.

Уметь: применять нормативно-техническую информацию, анализировать исходные данные, выбирать методы решения и обосновывать инженерные решения по дисциплине «Основы инженерного творчества».

Владеть: навыками выполнения типовых расчетных, аналитических и проектных заданий, оформления технических материалов и представления обоснованных выводов.

3. Система оценивания и перечень оценочных средств

Этап контроля	Оценочное средство	Контролируемые результаты	Рекомендуемый вклад, баллы
Текущий контроль	Устный опрос, проверка конспекта и терминологии	УК-1, УК-2, ОПК-9	10
Текущий контроль	Практические и расчетные задания	УК-1, УК-2, ОПК-9	20
Самостоятельная работа	Реферат, доклад, контрольная, расчетно-графическая или творческая работа	УК-1, УК-2, ОПК-9	15
Рубежный контроль	2 рубежных контрольных мероприятия	УК-1, УК-2, ОПК-9	30
Промежуточная аттестация	Зачет и/или экзамен	УК-1, УК-2, ОПК-9	25

Максимальная сумма по дисциплине - 100 баллов. Конкретное распределение баллов внутри семестра может уточняться технологической картой дисциплины при сохранении установленных критериев и шкал.

4. Содержание оценочных материалов

4.1. Вопросы и задания для текущего контроля

1. Сущность инженерного творчества и его роль в профессиональной деятельности.
2. Рационализаторское предложение, изобретение и открытие.
3. Системное, критическое и творческое мышление инженера.
4. Понятия технического объекта и технической системы.
5. Иерархия описания технического объекта.
6. Потребность, основная функция и вспомогательные функции.
7. Функциональная структура технической системы.
8. Физический принцип действия и техническое решение.
9. Показатели качества и развития технического объекта.
10. Методы выявления недостатков и нежелательных эффектов.
11. Причинно-следственный анализ и дерево причин.
12. Ресурсы и ограничения технической системы.

Критерии текущего устного контроля: правильность терминологии; полнота раскрытия вопроса; логичность и доказательность ответа; умение связать теорию с оборудованием нефтяных и газовых промыслов; корректность использования нормативных требований.

4.2. Типовые практико-ориентированные задания

- Задание 1.** Провести функциональный анализ заданного узла нефтегазопромыслового оборудования и выявить полезные, вредные и избыточные функции.
- Задание 2.** Построить дерево причин выбранного эксплуатационного недостатка и сформулировать ключевую инженерную задачу.
- Задание 3.** Составить морфологическую таблицу и сформировать не менее шести вариантов технического решения.
- Задание 4.** Сформулировать техническое противоречие и идеальный конечный результат для задачи повышения надежности узла.
- Задание 5.** Выполнить патентно-информационный поиск аналогов и выбрать прототип технического решения.
- Задание 6.** Подготовить и защитить рационализаторское предложение по модернизации бурового или добычного оборудования.

Критерий	Доля оценки
Техническая правильность решения	40 %
Обоснование метода, исходных данных и допущений	25 %
Полнота расчетов, схем, таблиц и выводов	20 %
Учет требований безопасности, стандартов и качество оформления	15 %

4.3. Тематика самостоятельных работ

1. Инженерное творчество как фактор развития машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.
2. Рационализаторская и изобретательская деятельность инженера-механика.
3. Функциональный анализ бурового насоса и направления совершенствования его узлов.
4. Законы развития технических систем применительно к буровому и нефтегазопромысловому оборудованию.
5. Морфологический анализ конструкций насосных, компрессорных или подъемных агрегатов.
6. Мозговая атака и синектика при решении производственно-технических задач.
7. Функционально-стоимостный анализ узла нефтегазопромысловой машины.
8. Техническое противоречие и идеальный конечный результат в задачах модернизации бурового оборудования.
9. Использование внутренних ресурсов технической системы при поиске решения.
10. Эвристические приемы повышения надежности и ремонтпригодности нефтегазопромыслового оборудования.
11. Инженерные решения по снижению энергоемкости насосного и компрессорного оборудования.
12. Инженерное творчество при повышении промышленной и экологической безопасности нефтегазовых промыслов.
13. Патентный поиск как этап разработки нового технического решения.
14. Сравнительный анализ аналогов и прототипа машины нефтегазопромыслового назначения.
15. Разработка предложения по модернизации узла бурового или нефтегазопромыслового оборудования.

Требования к самостоятельной работе: соответствие теме; использование достоверных учебных, научно-технических и нормативных источников; наличие анализа, а не только описания; профессионально ориентированные выводы; корректное оформление ссылок, таблиц, схем и списка источников.

4.4. Материалы рубежного контроля

Первой рубежная аттестация

1. Сущность инженерного творчества и его роль в профессиональной деятельности.
2. Рационализаторское предложение, изобретение и открытие.
3. Системное, критическое и творческое мышление инженера.
4. Понятия технического объекта и технической системы.
5. Иерархия описания технического объекта.
6. Потребность, основная функция и вспомогательные функции.
7. Функциональная структура технической системы.
8. Физический принцип действия и техническое решение.
9. Показатели качества и развития технического объекта.
10. Методы выявления недостатков и нежелательных эффектов.
11. Причинно-следственный анализ и дерево причин.
12. Ресурсы и ограничения технической системы.
13. Формулирование цели и критериев инженерного решения.
14. Постановка инженерной задачи.
15. Техническое задание и исходные данные.
16. Техническое и физическое противоречие.
17. Жизненный цикл технического объекта.
18. Инженерная информация и требования к ее достоверности.
19. Роль патентной информации на ранних этапах поиска решения.
20. Особенности творческих задач при совершенствовании машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Второй рубежная аттестация

1. Законы строения и развития технических систем.
2. Закон полноты частей технической системы.
3. Закон энергетической проводимости.
4. Закон согласования ритмики частей системы.
5. Закон повышения степени идеальности.
6. Закон неравномерности развития частей системы.
7. Переход технической системы в надсистему.
8. Переход технической системы на микроуровень.
9. Повышение управляемости технической системы.
10. Прогнозирование развития бурового и нефтегазопромыслового оборудования.
11. Метод проб и ошибок.
12. Мозговая атака и правила ее проведения.
13. Обратная мозговая атака.
14. Синектика и виды аналогий.
15. Метод контрольных вопросов.
16. Метод фокальных объектов.
17. Морфологический анализ и синтез.
18. Функционально-стоимостный анализ.
19. Полезные, вредные и избыточные функции.
20. Основные понятия ТРИЗ.
21. Идеальный конечный результат.
22. Ресурсы системы в ТРИЗ.
23. Приемы устранения технических противоречий.
24. Патентный поиск и анализ аналогов.

25. Оценка и представление инженерного решения.

Критерии рубежной аттестации

Уровень выполнения	Характеристика
81-100 %	Ответ полный, системный и технически корректный; практическая часть выполнена без существенных ошибок; выводы обоснованы.
61-80 %	Основные положения раскрыты правильно; имеются отдельные неточности, не искажающие сущность решения.
41-60 %	Продemonстрирован минимально достаточный уровень; ответ неполный, решение выполнено по типовой схеме с исправимыми ошибками.
Менее 41 %	Ключевые понятия не усвоены; решение отсутствует либо содержит принципиальные ошибки.

5. Материалы промежуточной аттестации

5.1. Вопросы к зачету

1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Основы инженерного творчества».
2. Инженерное творчество, рационализация и изобретательство.
3. Уровни технических решений.
4. Системное и критическое мышление инженера.
5. Технический объект и техническая система.
6. Иерархия описания технического объекта.
7. Функциональный анализ технической системы.
8. Основная, вспомогательные и вредные функции.
9. Показатели качества и развития технического объекта.
10. Выявление недостатков, нежелательных эффектов и причин.
11. Ресурсы и ограничения технической системы.
12. Постановка инженерной задачи.
13. Цель, критерии и ограничения технического решения.
14. Техническое и физическое противоречие.
15. Жизненный цикл технического объекта.
16. Законы развития технических систем.
17. Закон повышения степени идеальности.
18. Неравномерность развития частей системы.
19. Переход в надсистему и на микроуровень.
20. Прогнозирование развития оборудования.
21. Метод проб и ошибок.
22. Мозговая атака и обратная мозговая атака.
23. Синектика и аналогии.
24. Метод контрольных вопросов.
25. Метод фокальных объектов.
26. Морфологический анализ.
27. Функционально-стоимостный анализ.
28. Основные понятия и инструменты ТРИЗ.
29. Идеальный конечный результат и ресурсы системы.
30. Приемы устранения технических противоречий.
31. Патентная информация и патентный поиск.
32. Аналоги, прототип и новизна технического решения.
33. Рационализаторское предложение и его структура.
34. Оценка технического, эксплуатационного, экономического и экологического эффекта.
35. Подготовка и защита технического предложения по модернизации машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

5.3. Типовые комплекты билетов

Зачетные билеты

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 1
1. Предмет, цель и задачи дисциплины «Основы инженерного творчества».
2. Инженерное творчество, рационализация и изобретательство.
3. Практическое задание: Провести функциональный анализ заданного узла нефтегазопромыслового оборудования и выявить полезные, вредные и избыточные функции.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 2
1. Уровни технических решений.
2. Системное и критическое мышление инженера.
3. Практическое задание: Построить дерево причин выбранного эксплуатационного недостатка и сформулировать ключевую инженерную задачу.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 3
1. Технический объект и техническая система.
2. Иерархия описания технического объекта.
3. Практическое задание: Составить морфологическую таблицу и сформировать не менее шести вариантов технического решения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 4
1. Функциональный анализ технической системы.
2. Основная, вспомогательные и вредные функции.
3. Практическое задание: Сформулировать техническое противоречие и идеальный конечный результат для задачи повышения надежности узла.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 5
1. Показатели качества и развития технического объекта.
2. Выявление недостатков, нежелательных эффектов и причин.
3. Практическое задание: Выполнить патентно-информационный поиск аналогов и выбрать прототип технического решения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 6
1. Ресурсы и ограничения технической системы.
2. Постановка инженерной задачи.
3. Практическое задание: Подготовить и защитить рационализаторское предложение по модернизации бурового или добычного оборудования.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 7
1. Цель, критерии и ограничения технического решения.
2. Техническое и физическое противоречие.
3. Практическое задание: Провести функциональный анализ заданного узла нефтегазопромыслового оборудования и выявить полезные, вредные и избыточные функции.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 8
1. Жизненный цикл технического объекта.
2. Законы развития технических систем.
3. Практическое задание: Построить дерево причин выбранного эксплуатационного недостатка и сформулировать ключевую инженерную задачу.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 9
1. Закон повышения степени идеальности.
2. Неравномерность развития частей системы.
3. Практическое задание: Составить морфологическую таблицу и сформировать не менее шести вариантов технического решения.

ГГНТУ имени академика М.Д. Миллионщикова
Дисциплина «Основы инженерного творчества»
Билет № 10
1. Переход в надсистему и на микроуровень.
2. Прогнозирование развития оборудования.
3. Практическое задание: Сформулировать техническое противоречие и идеальный конечный результат для задачи повышения надежности узла.

6. Критерии и шкалы оценивания

Баллы	Оценка	Характеристика
81-100	отлично	Знания системные и полные; методы применяются самостоятельно; решение технически корректно и обосновано; документация оформлена качественно.
61-80	хорошо	Материал освоен в целом правильно; допускаются отдельные неточности; практические задания выполнены с несущественными замечаниями.
41-60	удовлетворительно	Освоены основные положения; ответ и решение неполные, но позволяют подтвердить минимально необходимый уровень компетенций.
0-40	неудовлетворительно	Не усвоены ключевые понятия и методы; имеются принципиальные ошибки; практическое задание не выполнено или не обосновано.

Для зачета результат 41-100 баллов соответствует оценке «зачтено», 0-40 баллов - «не зачтено». Допуск к промежуточной аттестации определяется выполнением обязательных практических и самостоятельных работ.

7. Методические указания по применению фонда оценочных средств

Текущий контроль проводится в течение семестра после изучения соответствующих тем. Рубежная аттестация включает теоретическую и практическую части. При проверке расчетных заданий оцениваются исходные данные, выбранный метод, последовательность вычислений, единицы измерения, проверка результата и инженерный вывод.

На промежуточной аттестации обучающийся должен раскрыть теоретические вопросы и выполнить практико-ориентированное задание. Допускается использование справочных данных и нормативно-технических документов, если это предусмотрено преподавателем. Ответ должен быть самостоятельным, логичным, профессионально ориентированным и содержать обоснование принятых решений.

Для обучающихся с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья форма предъявления задания, время выполнения и способ ответа адаптируются с учетом индивидуальных потребностей при сохранении содержания контролируемых результатов обучения.