

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени академика М. Д. Миллионщикова

«УТВЕРЖДАЮ»



Первый проректор – проректор ОД

И.Г. Гайрабеков

2025г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Основы инженерного творчества»

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль)

«Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов»

Квалификация выпускника

бакалавр

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы инженерного творчества» является формирование у обучающихся системного и творческого инженерного мышления, знаний о закономерностях развития технических систем и практических навыков поиска, обоснования и представления новых технических решений, направленных на создание, модернизацию и повышение эффективности, надежности и безопасности машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование представления о сущности инженерного творчества, рационализаторской, изобретательской и инновационной деятельности;
- освоение системного и функционального анализа технических объектов, выявления недостатков, противоречий, ресурсов и ограничений;
- изучение закономерностей развития техники и методов прогнозирования направлений совершенствования бурового и нефтегазопромыслового оборудования;
- освоение методов активизации поиска решений: мозговой атаки, синектики, метода контрольных вопросов, морфологического анализа и метода фокальных объектов;
- освоение функционально-стоимостного анализа и базовых инструментов теории решения изобретательских задач;
- формирование навыков постановки инженерной задачи, разработки вариантов решения и их сравнительной оценки по техническим, эксплуатационным, экономическим, экологическим и безопасностным критериям;
- формирование навыков патентно-информационного поиска, подготовки рационализаторского предложения и представления инженерной идеи применительно к машинам и оборудованию нефтяных и газовых промыслов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы инженерного творчества» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов».

Индекс дисциплины по учебному плану – Б1.О.29. Дисциплина изучается в 4 семестре. Общая трудоемкость составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении математики, физики, информатики, начертательной геометрии и инженерной графики, технической механики, материаловедения и технологии конструкционных материалов.

Результаты освоения дисциплины используются при дальнейшем изучении дисциплин «Основы надежности», «Основы проектирования», «Детали машин и основы конструирования», «Диагностика разрушений», «Гидромашины и компрессоры», «Техника бурения нефтяных и газовых скважин», «Техника добычи и подготовки нефти и газа», «Расчет и конструирование оборудования нефтяных и газовых промыслов», а также при выполнении проектных работ, прохождении практик и подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются три компетенции, наиболее непосредственно соответствующие содержанию и результатам курса.

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	УК-1.1. Владеет методами поиска, анализа и синтеза информации из разных источников, необходимой для решения поставленной задачи. УК-1.2. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки.	Знать: основы системного и функционального анализа технических систем; источники научно-технической и патентной информации; методы выявления функций, недостатков, причин и ресурсов технического объекта. Уметь: находить, проверять и критически оценивать информацию; анализировать машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов; формулировать проблему и обоснованные выводы. Владеть: навыками систематизации информации и применения системного подхода при разработке инженерной идеи.
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. Знает и использует правовые нормы действующего законодательства, регулирующие отношения в различных сферах деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения. УК-2.3. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение, исходя из действующих правовых норм.	Знать: этапы постановки инженерной задачи, виды ресурсов и ограничений, критерии оценки и требования к техническим решениям для нефтегазопромыслового оборудования. Уметь: формулировать цель и задачи модернизации, создавать альтернативные варианты и выбирать рациональное решение с учетом реализуемости, безопасности и ресурсных ограничений. Владеть: навыками планирования работы над инженерной задачей и подготовки обоснованного технического предложения.
ОПК-9. Способен внедрять и осваивать новое технологическое оборудование.	ОПК-9.1. Собирает и анализирует информацию об уровне научно-технического развития в соответствующей профессиональной сфере. ОПК-9.2. Систематизирует, обобщает и оформляет результаты исследований.	Знать: современные направления развития бурового и нефтегазопромыслового оборудования, методы поиска и оценки новых технических решений. Уметь: анализировать аналоги и прототипы, прогнозировать развитие технического объекта, формировать и сравнивать варианты его совершенствования. Владеть: навыками патентно-информационного поиска, оформления результатов инженерного анализа и представления предложения по внедрению или освоению нового оборудования.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Распределение часов принято в соответствии с учебными планами.

Вид учебной работы	Всего часов ОФО	Всего часов ЗФО	4 семестр ОФО	4 семестр ЗФО
Контактная работа (всего)	48	12	48	12
в том числе: лекции	32	8	32	8
практические занятия	16	4	16	4
лабораторные занятия	–	–	–	–
Самостоятельная работа (всего)	60	96	60	96
в том числе: подготовка к практическим занятиям	16	16	16	16
индивидуальное творческое задание / реферат	24	40	24	40
самостоятельное изучение разделов дисциплины	12	28	12	28
подготовка к зачету	8	12	8	12
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет	зачет	зачет
Общая трудоемкость, часов	108	108	108	108
Общая трудоемкость, з.е.	3	3	3	3

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№	Наименование раздела дисциплины	Лекции, часы	Практические занятия, часы	Лабораторные занятия, часы	Всего контактных часов
1	Инженерное творчество и культура инженерного мышления	4	2	–	6
2	Системный анализ технических объектов и постановка инженерной задачи	6	2	–	8
3	Законы развития технических систем и прогнозирование	6	2	–	8
4	Методы активизации инженерного поиска	6	4	–	10
5	Функционально-стоимостный анализ и ТРИЗ при совершенствовании оборудования	6	4	–	10
6	Инновационная деятельность, патентный поиск и представление технического решения	4	2	–	6
	Итого	32	16	–	48

5.2. Лекционные занятия

№	Наименование раздела	Содержание лекционного материала	Часы
1	Инженерное творчество и культура инженерного мышления	Предмет и задачи курса. Инженерное творчество как профессиональная деятельность. Уровни технических решений: усовершенствование, рационализаторское предложение, изобретение. Системное, критическое и творческое мышление инженера. Особенности инженерных задач при создании, эксплуатации и модернизации бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	4
2	Системный анализ технических объектов и постановка инженерной задачи	Понятия технического объекта, технической системы, машины, аппарата и технологического комплекса. Иерархия описания: потребность, функция, структура, физический принцип действия, техническое решение. Функциональный анализ, дерево причин, выявление недостатков, ограничений и ресурсов. Формирование проблемной ситуации, цели и критериев решения.	6
3	Законы развития технических систем и прогнозирование	Законы полноты частей, энергетической проводимости, согласования ритмики, повышения идеальности, неравномерности развития и управляемости технических систем. Переход в надсистему и на микроуровень. Жизненный цикл технического объекта. Прогнозирование развития буровых установок, талевых систем, буровых насосов, насосных и компрессорных агрегатов, оборудования для эксплуатации скважин.	6

№	Наименование раздела	Содержание лекционного материала	Часы
4	Методы активизации инженерного поиска	Метод проб и ошибок. Мозговая атака и обратная мозговая атака. Синектика и виды аналогий. Метод контрольных вопросов, фокальных объектов и гирлянд ассоциаций. Морфологический анализ и синтез вариантов. Методы выбора решения при наличии противоречивых критериев.	6
5	Функционально-стоимостный анализ и ТРИЗ при совершенствовании оборудования	Функционально-стоимостный анализ: объект, функции, затраты, полезность, избыточные функции и направления совершенствования. Основные понятия ТРИЗ: техническое и физическое противоречие, идеальный конечный результат, вещественно-полевые и энергетические ресурсы. Приемы устранения противоречий. Применение ФСА и ТРИЗ к узлам бурового и нефтегазопромыслового оборудования.	6
6	Инновационная деятельность, патентный поиск и представление технического решения	Научно-техническая и патентная информация. Новизна, изобретательский уровень и промышленная применимость. Патентный поиск и анализ аналогов. Рационализаторское предложение и техническое описание. Оценка технического, эксплуатационного, экономического, экологического эффекта и рисков. Подготовка презентации инженерного решения.	4

5.3. Практические занятия

№	Тема практического занятия	Содержание практической работы	Часы
1	Анализ инженерной задачи и технического объекта	Выбор объекта машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Формулирование потребности, основной и вспомогательных функций, исходной проблемы, ресурсов и ограничений.	2
2	Функциональное описание и выявление недостатков	Построение функциональной модели узла, машины или агрегата, выявление нежелательных эффектов, причинно-следственных связей и ключевого недостатка.	2
3	Прогнозирование развития технической системы	Анализ выбранного объекта по законам развития технических систем и формирование направлений его дальнейшего совершенствования.	2
4	Морфологический анализ и коллективный поиск решений	Проведение мозговой атаки, построение морфологической таблицы, формирование и предварительный отбор альтернативных вариантов решения.	4
5	ФСА и элементы ТРИЗ	Выявление полезных, вредных и избыточных функций; формулирование технического противоречия, идеального конечного результата и использование ресурсов системы для получения решения.	4
6	Разработка и защита технического предложения	Патентно-информационный поиск, сравнение с аналогами, подготовка эскиза или схемы, оценка ожидаемого эффекта и защита предложения по модернизации бурового или нефтегазопромыслового оборудования.	2

5.4. Лабораторный практикум

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа объемом 60 часов направлена на углубление лекционного материала, подготовку к практическим занятиям, изучение научно-технической и патентной информации, выполнение индивидуального творческого задания или реферата и подготовку к зачету.

6.1. Темы рефератов и индивидуальных творческих заданий

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.

6.2. Требования к индивидуальному творческому заданию

Индивидуальное творческое задание выполняется на примере конкретной машины, агрегата, узла или элемента бурового либо нефтегазопромыслового комплекса. Результатом является краткое техническое предложение, содержащее описание исходного объекта, выявленный недостаток, примененный метод инженерного поиска, несколько вариантов решения, обоснование выбранного варианта, схему или эскиз и оценку ожидаемого эффекта.

- объект и условия его работы должны быть описаны технически корректно;
- основная функция, нежелательный эффект, ограничения и доступные ресурсы должны быть сформулированы явно;
- должен быть применен не менее чем один аналитический и один эвристический метод поиска решения;
- выбранное решение необходимо сравнить с исходным вариантом по техническим, эксплуатационным, экономическим и безопасностным критериям;
- использованные источники и найденные аналоги должны быть оформлены в установленном порядке.

7. Оценочные средства

7.1. Образец текущего контроля

Задание. Провести анализ машины или узла нефтегазопромыслового оборудования и предложить вариант его совершенствования. Объект выбирается по согласованию с преподавателем: буровая лебедка, талевая система, ротор, вертлюг, буровой насос, противовыбросовое оборудование, фонтанная арматура, штанговая или электроцентробежная насосная установка, насосный или компрессорный агрегат, сепаратор, промысловая трубопроводная арматура либо иной объект машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.

- сформулировать потребность и основную функцию объекта;
- описать функциональную структуру и связи между элементами;
- выявить не менее трех недостатков, нежелательных эффектов или ограничений;
- сформулировать ключевую инженерную задачу и техническое противоречие;
- применить выбранный метод поиска решения и сформировать не менее трех вариантов;
- выбрать рациональный вариант и обосновать ожидаемый технический, эксплуатационный и экономический эффект.

Показатель	Содержание
Объект анализа	Машина, агрегат, узел или элемент бурового либо нефтегазопромыслового комплекса.
Исходная проблема	Недостаток, нежелательный эффект, эксплуатационное ограничение или резерв повышения эффективности.
Метод поиска	Системный и функциональный анализ, морфологический анализ, мозговая атака, ФСА, эвристические приемы или элементы ТРИЗ.
Результат	Техническое предложение, функциональная или принципиальная схема, сравнительная оценка и вывод.

7.2. Вопросы к первой рубежной аттестации

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.

7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации

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 нефтегазового промышленного 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.

7.4. 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.

7.5. Образец билета к зачету

ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени академика М. Д. Миллионщикова
Дисциплина: «Основы инженерного творчества» Билет № 1 1. Функционально-стоимостный анализ технического объекта. 2. Идеальный конечный результат и ресурсы технической системы. 3. Разработать краткое предложение по модернизации заданного узла бурового или нефтегазопромыслового оборудования. Преподаватель кафедры ТМО _____ Заведующий кафедрой ТМО _____

7.6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

Компетенция	Показатель оценивания	Менее 41 балла неудовлетворительно	41–60 баллов удовлетворительно	61–80 баллов хорошо	81–100 баллов отлично	Оценочное средство
УК-1	Способность искать, критически анализировать и систематизировать научно-техническую информацию, применять системный подход при анализе машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов.	Фрагментарно воспроизводит сведения, не выделяет функции, недостатки и ресурсы объекта; выводы не обоснованы.	Выполняет анализ по образцу, допускает существенные ошибки при оценке информации и построении причинно-следственных связей.	В целом правильно анализирует объект и источники, выделяет основные функции и недостатки, допускает отдельные неточности.	Самостоятельно проводит критический и системный анализ, корректно синтезирует информацию и формулирует обоснованные выводы.	Текущий контроль, практические задания, реферат / творческое задание, рубежная аттестация, зачет
УК-2	Способность формулировать цель и задачи инженерного решения, учитывать ресурсы и ограничения, сравнивать варианты и выбирать рациональный способ решения.	Не способен корректно сформулировать цель и задачи; ресурсы, ограничения и критерии не учитываются.	Формулирует отдельные задачи и выбирает способ решения по образцу, но не дает достаточного обоснования.	Правильно определяет задачи, сравнивает основные варианты и учитывает большую часть ресурсов и ограничений; допускает неточности.	Самостоятельно формирует цель, задачи и критерии, системно сравнивает альтернативы и аргументированно выбирает оптимальный вариант.	Практические задания, индивидуальное творческое задание, рубежная аттестация, зачет
ОПК-9	Способность собирать и анализировать сведения о развитии нефтегазопромыслового оборудования, обобщать результаты и оформлять предложение по освоению нового технического решения.	Не выявляет аналогии и тенденции развития; техническое предложение отсутствует или не обосновано.	Собирает отдельные сведения по образцу, но допускает существенные ошибки при сравнении решений и оформлении результатов.	В целом корректно анализирует аналогии и тенденции, формирует реализуемое предложение, допуская отдельные неточности.	Самостоятельно проводит патентно-информационный анализ, выявляет перспективное направление и профессионально оформляет обоснованное техническое предложение.	Практические задания, текущий контроль, творческое задание, рубежная аттестация, зачет

Оценивание проводится по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ с учетом полноты и логичности ответа, корректности применения методов инженерного творчества, качества анализа технического объекта, обоснованности выбранного решения и оформления результатов.

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья образовательный процесс организуется с учетом индивидуальных психофизических особенностей, рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и индивидуальной программы реабилитации и абилитации.

Формы текущего контроля и промежуточной аттестации могут быть адаптированы: устный ответ, письменная работа на бумаге или компьютере, тестирование, презентация технического решения в доступной форме. При необходимости предоставляется дополнительное время, материалы увеличенным шрифтом, электронные документы, звукоусиливающая аппаратура, специальные технические средства и помощь ассистента.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература

1. Шило, И. Н. Основы инженерного творчества : учебное пособие / И. Н. Шило, В. П. Миклуш, В. А. Агейчик, Д. Н. Колоско. – Минск : БГАТУ, 2008. – 248 с.

2. Половинкин, А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие для студентов втузов / А. И. Половинкин. – Москва : Машиностроение, 1988. – 368 с. – ISBN 5-217-00016-3.
3. Альтшуллер, Г. С. Найти идею : введение в ТРИЗ – теорию решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Альпина Паблишер, 2019. – 404 с. – ISBN 978-5-9614-6874-8.
4. Аварченков, В. И. Методы инженерного творчества : учебное пособие / В. И. Аварченков, Ю. А. Малахов. – Брянск : БГТУ, 2012. – 110 с.

9.2. Дополнительная литература

1. Молчанов, А. Г. Машины и оборудование для добычи нефти и газа : учебник для вузов / А. Г. Молчанов. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Издательский дом «Альянс», 2010. – 588 с.
2. Ефимченко, С. И. Расчет и конструирование машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов. Ч. 1. Расчет и конструирование оборудования для бурения нефтяных и газовых скважин : учебник для вузов / С. И. Ефимченко, А. К. Прыгаев. – Москва : Издательство «Нефть и газ» РГУ нефти и газа им. И. М. Губкина, 2006. – 736 с.
3. Саламатов, Ю. П. Как стать изобретателем: 50 часов творчества : книга для учителя / Ю. П. Саламатов. – Москва : Просвещение, 1990. – 240 с. – ISBN 5-09-001061-7.
4. Альтшуллер, Г. С. Творчество как точная наука: теория решения изобретательских задач / Г. С. Альтшуллер. – Москва : Советское радио, 1979. – 184 с. – (Кибернетика).

9.3. Нормативные документы и электронные ресурсы

1. ГОСТ 2.105–2019. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 2020-02-01. – Москва : Стандартинформ, 2019.
2. ГОСТ Р 15.011–2022. Система разработки и постановки продукции на производство. Патентные исследования. Содержание и порядок проведения. – Введ. 2023-03-01. – Москва : Российский институт стандартизации, 2022.
3. Федеральный институт промышленной собственности : официальный сайт. – URL: <https://www.fips.ru/> (дата обращения: 22.06.2026).
4. Национальная электронная библиотека : сайт. – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 22.06.2026).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий используются учебные аудитории с мультимедийным оборудованием, компьютерный класс с доступом к электронной информационно-образовательной среде и профессиональным информационным ресурсам, программные средства для подготовки схем, эскизов, презентаций и текстовой документации.

В учебном процессе применяются чертежи, схемы, макеты, детали и узлы бурового, насосного, компрессорного, устьевого и другого нефтегазопромыслового оборудования, каталоги оборудования, патентные материалы, нормативно-техническая документация и методические материалы кафедры.

11. Дополнения и изменения в рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочую программу вносятся в установленном порядке перед началом учебного года, рассматриваются на заседании кафедры и оформляются документально.

Приложение. Методические указания по освоению дисциплины

1. Общие рекомендации по организации изучения дисциплины

Освоение дисциплины рекомендуется начинать с изучения структуры рабочей программы, последовательности тем, перечня оценочных средств и требований к индивидуальному творческому заданию. Работа по каждой теме строится по единой логике: описание объекта – выявление функции и недостатка – формулирование задачи – выбор метода поиска – получение вариантов – сравнение и обоснование решения.

2. Работа на лекциях

На лекциях следует фиксировать определения, алгоритмы методов, области их применения и ограничения. Особое внимание необходимо уделять примерам анализа реального оборудования, формулированию технических противоречий, выявлению ресурсов и оценке последствий предлагаемого решения.

3. Подготовка к практическим занятиям

До практического занятия обучающийся изучает соответствующий теоретический материал и подготавливает сведения о выбранном техническом объекте: назначение, принцип действия, конструктивная схема, режимы эксплуатации и известные недостатки. Решение необходимо оформлять поэтапно, сохраняя промежуточные варианты и критерии их сравнения.

4. Организация самостоятельной работы

Самостоятельную работу следует выполнять равномерно в течение семестра. При подготовке реферата или творческого задания рекомендуется использовать не менее трех источников, включая учебное или научное издание и источник научно-технической либо патентной информации. Заимствованные сведения должны сопровождаться ссылками, а итоговая часть – собственным инженерным выводом.

5. Подготовка к зачету

Подготовка к зачету проводится по вопросам рубежных аттестаций и итоговому перечню. Для самопроверки рекомендуется выбрать один объект машин и оборудования нефтяных и газовых промыслов и последовательно выполнить его функциональный анализ, сформулировать противоречие, построить морфологическую таблицу, определить идеальный конечный результат и предложить рациональное техническое решение.

6. Типичные ошибки

- подмена функционального анализа общим описанием назначения оборудования;
- формулирование решения до выявления ключевой причины проблемы;
- игнорирование ограничений, требований безопасности и условий эксплуатации;
- формальное применение метода без формирования и сравнения альтернатив;
- отсутствие проверки физической реализуемости и ожидаемого эффекта;
- небрежное оформление схем, таблиц, технического описания и списка источников.

Составитель:

Доцент кафедры «ТМО»



/А.А. Эльмурзаев/

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «ТМО»



/А.А. Эльмурзаев/

Директор ДУМР



/М.А. Магомаева/