

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионцев Матвей Иванович

Должность: Ректор

Дата подписания: 25.06.2026 08:39:13

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**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

« 23 » 04 2026г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины

### **«Основы проектирования»**

Направление подготовки

**15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Направленность (профиль)

**«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника

**бакалавр**

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы проектирования» является формирование у обучающихся базовых знаний и практических навыков системного проектирования технологических машин и оборудования нефтегазопереработки, разработки и обоснования технических решений с учетом требований нормативной документации, надежности, безопасности, технологичности, экономической и экологической эффективности.

Задачами изучения дисциплины являются:

- изучение жизненного цикла технического объекта, стадий и этапов проектирования, состава проектной и конструкторской документации;
- освоение методов постановки проектной задачи, формирования технического задания и выбора критериев оценки проектного решения;
- формирование навыков системного, функционального и структурного анализа машин и аппаратов нефтегазопереработки;
- освоение принципов выбора конструктивных схем, материалов, типоразмеров, соединений и стандартных элементов оборудования;
- изучение требований технологичности, надежности, ремонтпригодности, безопасности, эргономики и экологичности проектируемых объектов;
- освоение основ расчетного обоснования и применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов;
- формирование навыков использования нормативно-технической документации, стандартов ЕСКД и средств автоматизированного проектирования;
- освоение методов технико-экономического сравнения вариантов и подготовки эскизного проектного решения.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы проектирования» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», направленность (профиль) «Оборудование нефтегазопереработки».

Индекс дисциплины по учебному плану – Б1.О.31. Дисциплина изучается в 6 семестре. Общая трудоемкость составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и навыки, сформированные при изучении математики, физики, инженерной и компьютерной графики, технической механики, сопротивления материалов, материаловедения, технологии конструкционных материалов, взаимозаменяемости и технических измерений, основ инженерного творчества и деталей машин.

Результаты освоения дисциплины используются при изучении процессов и агрегатов нефтяных и газовых технологий, насосов и компрессоров, машин и аппаратов нефтегазопереработки, конструирования и расчета машин и аппаратов, монтажа и ремонта оборудования, 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 формируются три наиболее непосредственно соответствующие ее содержанию общепрофессиональные компетенции.

| Код и наименование компетенции                                                                                                                            | Индикаторы достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.      | ОПК-1.1 Знает теорию, модели и основные законы в области естественнонаучных и общинженерных дисциплин.<br>ОПК-1.2 Умеет применять методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.<br>ОПК-1.3 Владеет навыками использования естественнонаучных и общинженерных знаний при решении практических задач.                                                                                                                                            | Знать: общие закономерности построения и функционирования технических систем, виды расчетных и функциональных моделей, основы выбора конструктивной схемы.<br>Уметь: формировать расчетную и функциональную модель проектируемого объекта, применять общинженерные знания для обоснования конструкции.<br>Владеть: навыками системного анализа, моделирования и предварительной оценки работоспособности проектного решения. |
| ОПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла. | ОПК-3.1 Знает основы экономических, экологических, социальных и других ограничений нефтеперерабатывающих производств.<br>ОПК-3.2 Умеет анализировать проектную документацию технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений.<br>ОПК-3.3 Владеет навыками проектирования технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. | Знать: ограничения и требования, действующие на стадиях проектирования, изготовления, эксплуатации, ремонта и утилизации оборудования.<br>Уметь: сравнивать проектные варианты по экономическим, экологическим, эксплуатационным и безопасностным критериям.<br>Владеть: навыками учета ограничений жизненного цикла при выборе и обосновании проектного решения.                                                            |
| ОПК-13. Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.                            | ОПК-13.1 Знает основные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.<br>ОПК-13.2 Умеет производить необходимые расчеты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.<br>ОПК-13.3 Владеет навыками расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования.                                                                                                                         | Знать: стандартные методы предварительного и проверочного расчета элементов машин и аппаратов, основные нормативные требования к размерам, материалам и соединениям.<br>Уметь: выполнять укрупненные проектные расчеты, выбирать стандартные элементы и основные размеры узлов оборудования.<br>Владеть: навыками расчетного обоснования эскизного проектного решения и оформления результатов расчета.                      |

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Распределение часов принято в соответствии с учебными планами НЗ-26 и ЗНЗ-26.

| Вид учебной работы                                      | Всего часов<br>ОФО | Всего часов<br>ЗФО | 6 семестр<br>ОФО | 7 семестр<br>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)                          | 96                 | 132                | 96               | 132              |
| в том числе: подготовка к практическим занятиям         | 24                 | 40                 | 24               | 40               |
| расчетно-графическое / индивидуальное проектное задание | 40                 | 52                 | 40               | 52               |
| самостоятельное изучение разделов дисциплины            | 20                 | 24                 | 20               | 24               |
| подготовка к зачету                                     | 12                 | 16                 | 12               | 16               |
| Вид промежуточной аттестации                            | зачет              | зачет              | зачет            | зачет            |
| Общая трудоемкость, часов                               | 144                | 144                | 144              | 144              |
| Общая трудоемкость, з.е.                                | 4                  | 4                  | 4                | 4                |

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № | Наименование раздела дисциплины                                   | Лекции, часы | Практические занятия, часы | Всего контактных часов |
|---|-------------------------------------------------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| 1 | Методологические основы и организация проектирования              | 6            | 2                          | 8                      |
| 2 | Техническое задание, жизненный цикл и проектная документация      | 6            | 2                          | 8                      |
| 3 | Системный и функциональный анализ объектов проектирования         | 6            | 4                          | 10                     |
| 4 | Конструктивное проектирование деталей и узлов оборудования        | 6            | 4                          | 10                     |
| 5 | Требования к проектируемым объектам и выбор рационального решения | 4            | 2                          | 6                      |
| 6 | САПР, оформление и защита эскизного проекта                       | 4            | 2                          | 6                      |
|   | Итого                                                             | 32           | 16                         | 48                     |

### 5.2. Лекционные занятия

| № | Наименование раздела                                         | Содержание лекционного материала                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Часы |
|---|--------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | Методологические основы и организация проектирования         | Понятия проектирования и конструирования. История развития методов проектирования. Проектирование как процесс преобразования потребности в технический объект. Принципы системности, вариантности, преемственности и оптимальности. Организация проектных работ, участники и информационное обеспечение проекта.        | 6    |
| 2 | Техническое задание, жизненный цикл и проектная документация | Выявление потребности и формирование исходных требований. Содержание технического задания. Жизненный цикл машины или аппарата. Стадии разработки: техническое предложение, эскизный проект, технический проект, рабочая документация. Состав проектной и конструкторской документации. ЕСКД и нормативные документы.    | 6    |
| 3 | Системный и функциональный анализ объектов проектирования    | Техническая система, подсистема, элемент и связи. Функциональная структура машины и аппарата. Основные, обеспечивающие и вредные функции. Структурные, функциональные, физические и математические модели. Декомпозиция проектной задачи. Выбор принципиальной и компоновочной схемы оборудования нефтегазопереработки. | 6    |
| 4 | Конструктивное проектирование деталей и узлов оборудования   | Выбор материалов и способов изготовления. Унификация, стандартизация, агрегатирование и преемственность. Рациональные формы и сечения. Проектирование соединений, опор, приводов, ограждений и обслуживаемых элементов. Предварительные и проверочные расчеты. Запасы прочности и устойчивости.                         | 6    |

| № | Наименование раздела                                              | Содержание лекционного материала                                                                                                                                                                                                                                                               | Часы |
|---|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 5 | Требования к проектируемым объектам и выбор рационального решения | Технологичность изготовления, сборки и ремонта. Надежность, безопасность, эргономика, транспортабельность, монтажепригодность, экологичность и утилизация. Техничко-экономические показатели. Многокритериальный выбор и оценка проектных вариантов.                                           | 4    |
| 6 | САПР, оформление и защита эскизного проекта                       | Назначение и структура САПР. Геометрическое, параметрическое и информационное моделирование. Использование электронных библиотек стандартных изделий. Состав эскизного проекта, правила оформления расчетов, схем и пояснительной записки. Подготовка презентации и защита проектного решения. | 4    |

### 5.3. Практические занятия

| № | Тема практического занятия                                 | Содержание практической работы                                                                                                                                   | Часы |
|---|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1 | Анализ исходных данных и формирование технического задания | Выбор объекта нефтегазоперерабатывающего оборудования; формулирование назначения, условий работы, исходных параметров, ограничений и критериев проектирования.   | 2    |
| 2 | Разработка структуры проектной документации                | Составление перечня документов для технического предложения и эскизного проекта. Формирование требований ЕСКД и нормативных ограничений.                         | 2    |
| 3 | Функциональная и структурная модель объекта                | Построение функциональной схемы машины или аппарата, выделение подсистем и связей, определение входных и выходных параметров.                                    | 2    |
| 4 | Формирование и сравнение проектных вариантов               | Разработка вариантов принципиальной и компоновочной схемы, применение морфологической таблицы и матрицы критериев для выбора решения.                            | 2    |
| 5 | Предварительный расчет и выбор стандартных элементов       | Определение основных размеров, нагрузок, материалов и стандартных элементов; укрупненная проверка прочности, жесткости или устойчивости выбранного узла.         | 4    |
| 6 | Оценка технологичности, надежности и безопасности          | Анализ конструкции по требованиям изготовления, монтажа, обслуживания, ремонта, надежности, безопасности и экологичности; разработка корректирующих мероприятий. | 2    |
| 7 | Оформление и защита эскизного проекта                      | Подготовка схемы или чертежа общего вида, расчетной записки, таблицы сравнения вариантов и презентации проектного решения.                                       | 2    |

### 5.4. Лабораторный практикум

Лабораторные занятия учебным планом не предусмотрены.

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Самостоятельная работа объемом 96 часов включает подготовку к практическим занятиям, изучение нормативно-технической и справочной литературы, выполнение расчетно-графического или индивидуального проектного задания, самостоятельную проработку отдельных разделов и подготовку к зачету.

### 6.1. Темы рефератов и индивидуальных проектных заданий

1. Жизненный цикл технологической машины и состав проектной документации.
2. Системный подход при проектировании оборудования нефтегазопереработки.
3. Функциональная структура теплообменного аппарата.
4. Выбор компоновочной схемы насосного или компрессорного агрегата.
5. Технологичность конструкций машин и аппаратов.
6. Стандартизация, унификация и агрегатирование при проектировании оборудования.
7. Проектирование с учетом надежности и ремонтпригодности.
8. Проектирование безопасных зон обслуживания технологического оборудования.
9. Выбор материалов для оборудования, работающего в коррозионных средах.
10. Рациональные формы и снижение металлоемкости конструкций.
11. Эргономические требования к рабочим местам и зонам обслуживания.
12. Техничко-экономическое сравнение проектных вариантов.
13. Использование САПР при создании конструкторской документации.
14. Параметрическое моделирование деталей и узлов.
15. Разработка эскизного проекта модернизации узла оборудования нефтегазопереработки.

## 6.2. Требования к индивидуальному проектному заданию

Индивидуальное проектное задание выполняется на примере конкретной машины, аппарата или узла оборудования нефтегазопереработки. Работа должна включать исходные данные, техническое задание, функциональную и структурную схемы, не менее двух проектных вариантов, обоснование выбранного решения, предварительный расчет, оценку технологичности, надежности и безопасности, а также эскиз или схему и краткую пояснительную записку.

## 7. Оценочные средства

### 7.1. Образец текущего контроля

Задание. Разработать эскизное проектное решение узла технологического оборудования нефтегазопереработки. Исходный объект выбирается по согласованию с преподавателем: опора аппарата, фланцевое соединение, узел крепления теплообменника, защитное ограждение привода, площадка обслуживания, трубопроводный узел либо другой элемент оборудования.

- сформулировать назначение и условия работы узла;
- составить перечень исходных данных, требований и ограничений;
- построить функциональную или структурную схему;
- предложить не менее двух вариантов конструкции;
- выполнить предварительный расчет основного элемента;
- сравнить варианты по технологичности, надежности, безопасности, массе и стоимости;
- оформить выбранное решение в виде эскиза и краткой пояснительной записки.

### 7.2. Вопросы к первой рубежной аттестации

1. Понятия проектирования и конструирования.
2. Историческое развитие методов проектирования.
3. Системный подход к проектированию.
4. Основные принципы проектирования.
5. Организация проектных работ.
6. Проектная задача и исходные данные.
7. Потребность и назначение технического объекта.
8. Техническое задание и его содержание.
9. Жизненный цикл технического объекта.
10. Стадии разработки новой техники.
11. Техническое предложение.
12. Эскизный проект.
13. Технический проект.
14. Рабочая конструкторская документация.
15. Состав и назначение документов ЕСКД.
16. Техническая система, подсистема и элемент.
17. Функциональная структура проектируемого объекта.
18. Основные и вспомогательные функции.
19. Структурные, функциональные и физические модели.
20. Декомпозиция проектной задачи.

### 7.3. Вопросы ко второй рубежной аттестации

1. Выбор принципиальной и компоновочной схемы.
2. Методы формирования проектных вариантов.
3. Морфологический анализ в проектировании.
4. Выбор материалов проектируемых деталей.
5. Унификация и стандартизация конструкций.
6. Агрегатирование и преемственность.

7. Рациональные формы и сечения деталей.
8. Предварительный и проверочный расчет.
9. Понятия прочности, жесткости и устойчивости.
10. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения.
11. Технологичность изготовления конструкции.
12. Технологичность сборки и ремонта.
13. Надежность проектируемого объекта.
14. Безотказность и долговечность.
15. Ремонтопригодность и доступность обслуживания.
16. Безопасность проектируемого оборудования.
17. Экологичность и утилизация.
18. Эргономика и зоны обслуживания.
19. Транспортабельность и монтажепригодность.
20. Техничко-экономическая оценка проектных вариантов.
21. Назначение и состав САПР.
22. Параметрическое моделирование.
23. Электронные библиотеки стандартных изделий.
24. Оформление эскизного проекта.
25. Защита проектного решения.

#### **7.4. Вопросы к зачету**

1. Понятия проектирования и конструирования.
2. Историческое развитие методов проектирования.
3. Системный подход к проектированию.
4. Основные принципы проектирования.
5. Организация проектных работ.
6. Проектная задача и исходные данные.
7. Потребность и назначение технического объекта.
8. Техническое задание и его содержание.
9. Жизненный цикл технического объекта.
10. Стадии разработки новой техники.
11. Техническое предложение.
12. Эскизный проект.
13. Технический проект.
14. Рабочая конструкторская документация.
15. Состав и назначение документов ЕСКД.
16. Техническая система, подсистема и элемент.
17. Функциональная структура проектируемого объекта.
18. Основные и вспомогательные функции.
19. Структурные, функциональные и физические модели.
20. Декомпозиция проектной задачи.
21. Выбор принципиальной и компоновочной схемы.
22. Методы формирования проектных вариантов.
23. Морфологический анализ в проектировании.
24. Выбор материалов проектируемых деталей.
25. Унификация и стандартизация конструкций.
26. Агрегатирование и преемственность.
27. Рациональные формы и сечения деталей.
28. Предварительный и проверочный расчет.
29. Понятия прочности, жесткости и устойчивости.
30. Коэффициент запаса и допускаемые напряжения.
31. Технологичность изготовления конструкции.
32. Технологичность сборки и ремонта.

33. Надежность проектируемого объекта.
34. Безотказность и долговечность.
35. Ремонтопригодность и доступность обслуживания.
36. Безопасность проектируемого оборудования.
37. Экологичность и утилизация.
38. Эргономика и зоны обслуживания.
39. Транспортабельность и монтажепригодность.
40. Техничко-экономическая оценка проектных вариантов.
41. Назначение и состав САПР.
42. Параметрическое моделирование.
43. Электронные библиотеки стандартных изделий.
44. Оформление эскизного проекта.
45. Защита проектного решения.
46. Проектирование оборудования с учетом коррозионного воздействия.
47. Проектирование оборудования с учетом температурных воздействий.
48. Учет вибрационных и динамических нагрузок.
49. Проектирование ограждений и защитных устройств.
50. Проектирование площадок и средств доступа.
51. Компоновка оборудования на технологической установке.
52. Связь проектирования с изготовлением, монтажом и эксплуатацией.
53. Анализ рисков проектного решения.
54. Типичные ошибки при разработке проектной документации.
55. Структура пояснительной записки к эскизному проекту.

## 7.5. Образец билета к зачету

|                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ<br>имени академика М. Д. Миллионщикова                                                                                                             |
| Дисциплина: «Основы проектирования»<br>Билет № 1                                                                                                                                                                |
| 1. Стадии разработки новой техники и состав проектной документации.<br>2. Технологичность и ремонтопригодность проектируемого оборудования.<br>3. Выполнить сравнительную оценку двух вариантов заданного узла. |
| Преподаватель кафедры ТМО _____<br>Заведующий кафедрой ТМО _____                                                                                                                                                |

## 7.6. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, шкалы оценивания

| Компетенция | Показатель оценивания                                                                                                           | Менее 41 балла<br>неудовлетворительно                                                                                          | 41–60 баллов<br>удовлетворительно                                                                                     | 61–80 баллов<br>хорошо                                                                                                                   | 81–100 баллов<br>отлично                                                                                                     | Оценочное<br>средство                                                                                |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1       | Применение общинженерных знаний, системного анализа и моделей при постановке и решении проектной задачи.                        | Не понимает закономерности функционирования технических систем, не способен построить модель или обосновать проектное решение. | Использует отдельные общинженерные положения по образцу, допускает существенные ошибки в модели и выводах.            | В целом правильно строит функциональную или расчетную модель и применяет общинженерные знания, допускает отдельные неточности.           | Самостоятельно и системно анализирует объект, строит адекватные модели и аргументированно обосновывает проектное решение.    | Текущий контроль, практические задания, индивидуальное проектное задание, рубежная аттестация, зачет |
| ОПК-3       | Учет экономических, экологических, социальных и иных ограничений на стадиях жизненного цикла проектируемого объекта.            | Не выявляет ограничения и последствия проектного решения, не учитывает требования безопасности и жизненного цикла.             | Учитывает отдельные ограничения по подсказке, но сравнение вариантов неполное и недостаточно обоснованное.            | Учитывает основные ограничения и корректно сравнивает варианты, допускает отдельные неточности в оценке последствий.                     | Комплексно учитывает ограничения жизненного цикла, анализирует риски и обоснованно выбирает рациональный вариант.            | Практические задания, расчетно-графическая работа, рубежная аттестация, зачет                        |
| ОПК-13      | Применение стандартных расчетных методов для выбора размеров, материалов, соединений и элементов проектируемых деталей и узлов. | Не знает стандартных методов расчета, не может выбрать расчетную схему и получить обоснованные параметры конструкции.          | Выполняет расчет с существенной помощью, допускает ошибки в исходных данных, формулах и выборе стандартных элементов. | Правильно выполняет основные расчеты и выбирает параметры конструкции, допускает отдельные вычислительные или оформительские неточности. | Самостоятельно выбирает расчетную схему, корректно выполняет расчеты, проверяет результат и оформляет расчетное обоснование. | Практические задания, индивидуальное проектное задание, рубежная аттестация, зачет                   |

Оценивание проводится по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ с учетом правильности постановки проектной задачи, качества функциональной и расчетной модели, обоснованности выбора проектного варианта, корректности расчетов и оформления проектной документации.

## 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 и рекомендаций индивидуальной программы реабилитации и абилитации.

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

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

| № | Наименование                                                    | Автор / обозначение | Издательство, год                 | Вид            |
|---|-----------------------------------------------------------------|---------------------|-----------------------------------|----------------|
| 1 | Основы проектирования машин и конструкций                       | Доронин С. В.       | Красноярск, 2001                  | Основная       |
| 2 | Основы системного проектирования технических объектов           | Хорошев А. Н.       | М., 2011                          | Основная       |
| 3 | Введение в управление проектированием механических систем       | Хорошев А. Н.       | Белгород, 1999                    | Основная       |
| 4 | Основы конструирования. Творчество – стандартизация – экономика | Амиров Ю. Д.        | М.: Издательство стандартов, 1991 | Дополнительная |
| 5 | САПР технологических процессов                                  | Кондаков А. И.      | М.: Академия, 2007                | Дополнительная |
| 6 | ЕСКД. Основные положения                                        | ГОСТ 2.001-2013     | Стандартинформ                    | Нормативная    |
| 7 | ЕСКД. Общие требования к текстовым документам                   | ГОСТ 2.105-2019     | Стандартинформ                    | Нормативная    |
| 8 | ЕСКД. Эскизный проект                                           | ГОСТ 2.119-2013     | Стандартинформ                    | Нормативная    |

Электронные ресурсы: электронная информационно-образовательная среда ГГНТУ; ЭБС «Лань»; ЭБС IPR SMART; научная электронная библиотека eLIBRARY.RU; электронные

фонды нормативно-технической документации; справочные системы стандартных изделий; методические материалы кафедры «Технологические машины и оборудование».

## **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для проведения занятий используются учебные аудитории с мультимедийным оборудованием, компьютерный класс с доступом к электронной информационно-образовательной среде, программные средства подготовки чертежей, схем, трехмерных моделей, презентаций и текстовой документации.

В учебном процессе применяются каталоги оборудования, альбомы типовых конструкций, стандарты ЕСКД, справочники материалов и стандартных изделий, чертежи, макеты, детали и узлы оборудования нефтегазопереработки, а также 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**

Изучение дисциплины следует начинать с ознакомления с жизненным циклом технического объекта, стадиями проектирования и составом проектной документации. По каждой теме необходимо связывать теоретические положения с конкретными примерами машин и аппаратов нефтегазопереработки.

### **2. Работа на лекциях**

На лекциях следует фиксировать основные понятия, нормативные требования, алгоритмы проектирования и критерии выбора решений. Рекомендуется зарисовывать функциональные, структурные и компоновочные схемы, отмечать исходные данные, ограничения и допущения.

### **3. Подготовка к практическим занятиям**

До практического занятия необходимо изучить соответствующий раздел, подготовить исходные сведения о заданном объекте и повторить необходимые расчетные зависимости. Работу следует выполнять последовательно: постановка задачи, формирование вариантов, расчетная проверка, сравнение и оформление решения.

### **4. Организация самостоятельной работы**

Самостоятельную работу следует распределять равномерно. При выполнении индивидуального задания необходимо пользоваться нормативно-техническими документами, справочниками материалов и стандартных изделий, а также фиксировать источники исходных данных и принятые допущения.

### **5. Подготовка к зачету**

Подготовка к зачету проводится по вопросам рубежных аттестаций и итоговому перечню. Для самопроверки рекомендуется выбрать конкретный узел оборудования, сформировать техническое задание, построить функциональную схему, предложить варианты, выполнить предварительный расчет и обосновать выбранное решение.

### **6. Типичные ошибки**

- переход к конструированию без четко сформулированного технического задания;
- выбор единственного варианта без сравнения альтернатив;
- игнорирование нормативных ограничений и стандартных решений;
- использование расчетной формулы без проверки области ее применимости;
- отсутствие учета технологичности, надежности, безопасности и ремонтпригодности;
- несогласованность схемы, расчета и текстового описания;
- небрежное оформление чертежей, таблиц, расчетов и списка источников.

***Составитель программы:***

Доцент каф. «ТМО»

  
\_\_\_\_\_

Т.С. Богатырев

***Согласованно:***

Зав. кафедры «ТМО»

  
\_\_\_\_\_

А.А. Эльмурзаев

Директор ДУМР

  
\_\_\_\_\_

М.А. Магомаева