

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Методология научно- исследовательских и опытно- конструкторских работ

Лекция-презентация

Уфа

2016

Учебно-методическое пособие предназначено для студентов направления 151000 «Технологические машины и оборудование».

Составитель: Забиров Ф.Ш., профессор кафедры НГПО
Рецензент: Е.И. Ишемгужин, доцент кафедры НГПО

© Уфимский государственный нефтяной
технический университет
© Забиров Ф.Ш.

Дисциплина

«Методология научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ» (НИОКР)

Лектор:

Забиров Фердинанд Шайхиевич,
профессор

Январь.2016

Общие сведения о дисциплине

- Трудоемкость дисциплины108 ч
- Лекций 24ч
- Практических занятий 8 ч
- Лабораторные работы 10ч
- Самостоятельная работа студентов 70 ч
- Вид СРС выполнение домашнего задания
- Контроль текущей успеваемости тестирование
- Форма аттестации зачет

Основная литература

- **1 Половинкин А.И.** Основы инженерного творчества: [Электронный ресурс] : учеб. пособие. – СПб.: Лань, 2007. – 362 с.
- **2 Диксон Дж.** Проектирование систем: Изобретательство, анализ и принятие решений/пер. с англ.. – М.: Мир, 1969. – 440 с.
- **3 Джонс Дж. К.** Инженерное и художественное конструирование: современные методы проектного анализа/ пер. с англ. - М. : Высш. шк., 1976. - 374 с.
- **4 Альтшуллер Г.С.** Алгоритм изобретения. - М.: Московский рабочий, 1973. – 296 с.
- **5 Карпунин М.Г., Майданчик Б.И.** Функционально-стоимостный анализ в электротехнической промышленности. – М.: Энергоатомиздат, 1984. – 288 с.

Дополнительная литература

- 1 **Джонс Дж. К.** Методы проектирования/пер с англ. – 2-е изд. – М.: Мир, 1986. 326 с.
- 2 **Орлов П.И.** Основы конструирования: справочно-методическое пособие. – в 2-х кн./ под ред. П.Н. Учаева. – 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 1988. -
- 3 **Гаркунов Д.Н.** Триботехника: учебник для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1988. – 328 с.
- 4 **Борисов В.И.** Общая методология конструирования машин. - М. : Машиностроение, 1978. - 120 с.
- 5 **Таленс Я.Ф.** Работа конструктора. – Л.: Машиностроение, 1987.- 255 с.
- 6 www.altshuller.ru

Дополнительная литература

- 7 Шейнбаум В.С. Методология инженерной деятельности: учебное пособие. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Изд-во РГУ им. И.М. Губкина, 2007. – 360 с.
- 8 Стандарты ЕСКД
- 9 Методические указания кафедры НГПО по выполнению лабораторных и практических работ по дисциплине «Методология НИОКР»

Распределение баллов составляющих рейтинга

| Составляющие рейтинга | Значение рейтинга | |
|--|-------------------|-------|
| | мин. | макс. |
| Первая составляющая рейтинга (текущий рейтинг), всего | 61 | 91 |
| В том числе: | | |
| Текущая успеваемость | 15 | 25 |
| Оценка посещаемости | 45 | 60 |
| Поощрительные баллы за активность | 1 | 6 |
| Вторая составляющая рейтинга (рейтинг промежуточной аттестации) | 20 | 9 |
| Рейтинг в семестре | 81 | 100 |

Соотношение между рейтинговой и традиционной шкалами оценок

| Оценка студента по дисциплине | | |
|-------------------------------|-----------------------|------------|
| по рейтинговой шкале | по традиционной шкале | |
| | с оценкой | без оценки |
| 91 - 100 | отлично | зачтено |
| 78 – 90 | хорошо | |
| 61 – 77 | удовлетворительно | |
| 60 и менее | неудовлетворительно | незачтено |

Цели и задачи курса «Методология НИОКР»

- Изучение основ технологии организации инженерного творчества.
- Обучение навыкам постановки и решения задач поиска (изобретения) более эффективных инженерных решений (проектных, конструкторских, технологических, организационных, др.).
- Изучение методов интенсификации инженерного творчества.
- Изучение стандартов оформления проектно-конструкторской документации на изделия.
- Формирование профессиональных компетенций инженера

Результаты изучения дисциплины «Методология НИОКР»

В результате изучения дисциплины студент
должен знать:

- стадии жизненного цикла изделий;
- стадии проектирования и их содержание;
- способы и методы интенсификации решения творческих инженерных задач;
- правила разработки и оформления проектно-конструкторской и рабочей конструкторской документации;
- международную патентную классификацию и правила оформления изобретений;
- правила проведения функционально-стоимостного анализа.

Результаты изучения дисциплины «Методология НИОКР»

В результате изучения дисциплины студент
должен уметь:

- использовать полученные знания при выполнении курсовых проектов и работ, выпускной квалификационной работы;
- оформлять проектно-конструкторскую и рабочую конструкторскую документацию в соответствии с действующими стандартами и регламентами;
- применять методы решения творческих инженерных задач по профилю предстоящей профессиональной деятельности;
- оформлять документы на охрану объектов интеллектуальной собственности, созданных с его участием.

Цели и задачи курса «Методология НИОКР»

- **Овладение знаниями и навыками решения творческих инженерных задач, в которых:**
 - нет готового способа и метода решения задач;
 - нет близких примеров решения аналогичных задач;
 - не известны способ и метод решения задачи, которые могут иметь несколько вариантов.
- **Формирование навыков интенсификации инженерного творчества для обеспечения повышения качества продукции, процессов и услуг, экономии трудовых, материальных и энергоресурсов.**

Структура компетентностной модели инженера

Модель включает четыре нижеперечисленные компоненты компетенции:

- **Базовая** (интеллектуальная) компетенция – определяет уровень выполнения выпускником вуза таких умственных операций, как анализ, сопоставление, сравнение, систематизация, прогнозирование, синтез и принятие решений.
- **Личностная** компетенция – определяет такие характеристики личности молодого специалиста, как ответственность, организованность (внутренняя упорядоченность), целеустремленность, креативность.

Структура компетентностной модели инженера

- **Социальная** компетенция – характеризует гражданскую зрелость выпускника вуза, его адекватность во взаимодействии с другими людьми, группой работников, коллективом сотрудников, ориентацию на сотрудничество, умение руководить и подчиняться, следование в своем поведении ценностям бытия, культуры, способность выстраивать и реализовывать линию своего саморазвития.
- **Профессиональная** компетенция – определяет подготовленность выпускника к успешному выполнению профессиональной работы, умение решать профессиональные задачи по профилю подготовки в вузе, находить решения в нестандартных, проблемных ситуациях, умение обрабатывать имеющуюся информацию по решаемой проблеме.

Перечень 14 важнейших личностных характеристик современного инженера

| № пп. | Наименование характеристики |
|-------|---|
| 1 | Инициативность |
| 2 | Способность работы в команде |
| 3 | Рассудительность, решительность |
| 4 | Способность адаптироваться |
| 5 | Способность анализировать |
| 6 | Обладание техническими профессиональными знаниями |
| 7 | Способность учиться |

Перечень 14 важнейших личностных характеристик современного инженера

| № пп. | Наименование характеристики |
|-------|--|
| 8 | Умение проявлять лидерские качества |
| 9 | Знание стандартов работы своей профессии |
| 10 | Мотивированность к выполнению работы, способность переключаться на другую работу |
| 11 | Умение общаться (изъясняться, говорить) |
| 12 | Умение планировать и организовать свою работу |
| 13 | Умение улаживать конфликты |
| 14 | Умение оформлять письма и документы |

Краткое содержание дисциплины «Методология НИОКР»

Дисциплина содержит сведения:

- о структуре, этапах жизненного цикла, стадиях разработки и производства изделий, методах прогнозирования их создания.

При изучении дисциплины изучаются:

- методы и способы интенсификации решения инженерных задач;

вопросы правовой защиты объектов интеллектуальной собственности;

основные правила оформления рабочей конструкторской документации.

- При изучении дисциплины студенты знакомятся с методами решения изобретательских задач и правилами оформления изобретений и рабочей конструкторской документации.

Термины и определения

- **Методология НИОКР (R&D – Research and Development)** – учение о методах организации инженерной деятельности в области проектирования, конструирования, постановки на производство и эксплуатации технических объектов.
- **Инженерная деятельность** - деятельность, направленная на повышение эффективности любых видов человеческой деятельности, в том числе научно-технической и инженерно-технической, путем их технологизации на все более высоком уровне.
- **Технологизация** – первый этап перевода действий из эвристической (мысленной) в операционную плоскость.
- **Средства инженерной деятельности** – совокупность четырех групп средств, обеспечивающих инженерную деятельность: материально-технические (техника), информационные, интеллектуальные (люди), финансовые.

Термины и определения

- **Результат инженерного творчества** - новые и более совершенные и эффективные технические объекты и технологии.
- **Технический объект** – созданное человеком или автоматом реально-существующее устройство, предназначенное для удовлетворения определенной потребности.

К **техническим объектам** можно отнести отдельные машины, аппараты, приборы, орудия и средства труда, одежду, здания и сооружения и другие различные устройства, выполняющие определенную функцию (операцию) по преобразованию объектов живой и неживой природы, энергии или информационных сигналов.

Термины и определения

К **техническим объектам** относят также любой их элементов (агрегат, блок, узел, деталь), из которых состоят машины, приборы и другие технические устройства (то есть изделия), а также любой из комплексов взаимосвязанных машин, приборов, аппаратов.

Техническим объектом может быть технологическая линия, цех, завод и т.п.

Технический объект представляет собой весьма широкое понятие. Так, например, к **техническому объекту** можно отнести самолет и кофемолку, буровую вышку и лопату, компьютер и туфли, завод и выпускаемые им болты и гайки.

Термины и определения

Существует иерархическое соподчинение **технических объектов** различных уровней. Так, например, машины и станки, являющиеся элементами технологической линии или цеха, могут быть разделены на агрегаты, или блоки, которые, в свою очередь, состоят из узлов и деталей. Этот пример показывает, что почти у каждого **технического объекта** существует надсистема, то есть другой **технический объект**, в который он функционально включается или входит как отдельный элемент.

Термины и определения

- **Технология** - способ, метод или программа преобразования вещества, энергии и информационных сигналов из заданного начального состояния в заданное конечное состояние с помощью определенных **технических объектов**.
- **Обработка вещества, энергии или сигналов различного рода** - это выполнение с помощью **технических объектов** некоторой четко определенной последовательности операций, то есть представляющих собой определенный технологический процесс (**технологию**).

Разнообразие **технологий** также велико, как и **технических объектов**.