

**ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ТЕОРЕТИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА,  
ВЫНОСИМЫХ НА САМОСТОЯТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ  
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ СЕМИНАР»**

для специальности 7-06-0812-01 Техническое обеспечение производства  
сельскохозяйственной продукции

**1. ЭТАПЫ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ (НИР)**

**1.1. Выбор темы научного исследования**

1. Научное направление. Научная проблема. Научная тема. Классификация научных тем.
2. Теоретические темы научных исследований. Практические темы научных исследований. Смешанные темы научных исследований.
3. Порядок выбора темы. Постановка (выбор) проблемы и установление ее структуры.
4. Требования, предъявляемые к теме научных исследований. Проблема новизны в научных исследованиях.
5. Этапы научных исследований. Подготовительный этап научных исследований.
6. Исследовательский этап научных исследований. Определение композиции.
7. Внедрение результатов исследования в практику.
8. Рабочая программа научных исследований, ее структура.
9. Методологический раздел научных исследований и его структура.
10. Процедурный раздел научных исследований и его структура.
11. Виды планов научных исследований. Разведывательный план научных исследований.
12. Описательный план научных исследований. Экспериментальный план научных исследований.
13. Требования, предъявляемые к плану научных исследований.

**1.2. Сбор материалов по теме исследования. Источники научной информации**

14. Понятие научной информации. Требования, предъявляемые к научной информации.
15. Понятие источника научной информации. Потоки информации.
16. Научные издания. Учебные издания. Справочно-информационные издания.
17. Непериодические, периодические и продолжающиеся издания.
18. Библиотеки. Формы обслуживания читателей.
19. Органы научно-технической информации. Информационные издания. Справочно-информационный фонд.
20. Определения каталога и картотеки. Общие принципы построения каталога.
21. Универсальная десятичная классификация (УДК). Библиотечно-библиографическая классификация (ББК).
22. Алфавитный каталог. Систематический каталог. Предметный каталог. Вспомогательные каталоги и картотеки.
23. Библиографические указатели. Электронный каталог: особенности поиска информации.
24. Особенности чтения специальной литературы. Предварительное ознакомления с научно-литературным произведением.
25. Методики ведения записей. Формы записей.
26. Электронное издание. Виды электронных изданий: электронные издания на CD-носителях, сетевые электронные издания, электронная книга, электронные журналы.
27. Электронные базы научных публикаций (Emerald, JSTOR, ScienceDirect и др.).
28. Методы поиска информации в сети Интернет: по известному URL, с использованием поисковых систем, контекстный поиск.

**1.3. Методика написания и оформления отчетных документов по научно-исследовательской работе**

29. Оценка научного произведения по уровню общеметодической подготовки. Композиционная структура научного произведения.

30. Требования к содержанию и оформлению титульного листа, реферата, оглавления, основной части, списка использованной литературы, приложений.

31. Методические приемы изложения научных материалов. Работа над черновой рукописью. Работа над белой рукописью.

32. Необходимость деления текста на составные части. Понятия абзаца, требования к содержанию абзаца. Правила разбивки текста научной работы на абзацы. Ошибки разбивки текста на абзацы. Шлифовка текста рукописи.

33. Смысловая точность слов и выражений. Ясность и краткость научной речи. Примеры ошибок речи научных произведений.

34. Язык и стиль научной работы как часть письменной научной речи. Особенности языка письменной научной речи. Специальные функционально-синтаксические средства связи.

35. Целенаправленность и прагматическая установка текста. Фразеология научной прозы. Грамматические особенности научной речи. Стилистические особенности научного языка.

36. Библиографический аппарат в научной работе. Способы построения библиографических списков. Форма связи библиографического описания с основным текстом научной работы.

37. Требования к оформлению литературных источников.

38. Апробация исследования как условие состоятельности и истинности результатов.

39. Формы апробации научных исследований. Анализ результатов апробации научных исследований.

40. Формы литературной продукции. Требования к реферату, научной статье, научному отчету, тезисам докладов.

41. Элементы научной публикации. Основные разделы: вступление, формулировка цели (постановка задачи), изложение содержания собственного исследования, выводы.

42. Этапы написания научной статьи: формулировка замысла; отбор и подготовка материалов; группирование материалов; проработка рукописи.

43. Значение устного научного общения. Формы организации устного научного общения: научный (проблемный) семинар, научная конференция.

44. Подготовка презентации. Требования к выступлению на конференциях и семинарах.

45. Сущность внедрения законченных научных исследований в производство и учебный процесс. Этапы внедрения научных исследований. Опытные образцы конструкций, материалов, машин.

46. Акты внедрения. Рекомендации, указания, инструкции и другие руководящие материалы.

## **2. ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА И ИЗОБРЕТАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

### **2.1. Инженерное творчество и условия для его осуществления**

47. Понятие и смысл инженерного творчества – творчество, инженерное творчество, творческий процесс, идея, изобретательство. Условия для творчества.

48. Исторические предпосылки инженерного творчества. Ранние этапы развития культуры.

49. Исторические аспекты понятий техника и технические системы. Исторические этапы развития инженерного творчества.

50. Влияние технического развития на человека и его образ жизни. Проектный подход в инженерии.

51. Изменение механизмов и условий прогресса техники и технических знаний с развитием технологии. Влияние на природу человеческой культурной активности.

### **2.2. Приемы активизации творческой деятельности**

52. Психологические барьеры на пути поиска решения творческих задач и принцип экономии мышления.

53. Особенности современного этапа развития общества, обновления техники и технологий. Исторически обусловленные барьеры.

54. Гносеологические барьеры. Психологические барьеры.
55. Функционально-мыслительные барьеры: стереотипность мышления, инерция мышления, барьер выбора и переноса знаний, барьер специальных терминов и понятий.
56. Социальные барьеры, поведенческий барьер.
57. Практические методы активизации творческой деятельности. Метод проб и ошибок. Эвристический метод, Метод мозговой атаки. Метод синектики. Метод контрольных вопросов.
58. Стратегия семикратного поиска. Метод «семь ключевых вопросов».
59. Методы использования случайностей: метод фокальных объектов, метод гирлянд случайностей и ассоциаций, метод морфологического анализа.
60. Теории решения изобретательских задач.

### **2.3. Техническая система, ее свойства и законы развития**

61. Общее определение технической системы. Смысл системного подхода при исследовании процессов развития в технике. Основные признаки технических систем.
62. Функциональность технической системы. Основные функции изобретательского процесса: цель, потребность.
63. Рабочий орган – носитель функции. Определение функции. Иерархия функций.
64. Структура технической системы. Определение структуры. Элементы структуры. Типы структур. Принципы построения структуры. Форма структуры. Иерархическая структура систем.
65. Организация технической системы. Связи между элементами системы. Управление поддержания состояния элементов в процессе функционирования системы.
66. Факторы разрушающие организацию. Значение эксперимента в процессе улучшения организации.
67. Виды системных прибавок: системный эффект, системное качество. Примеры появления системного эффекта. Механизм образования системных свойств.
68. Законы развития технических систем. Объективные законы мира. Принципы и системные законы теории развития технических систем.
69. Критерии прогрессивности изменений в развитии технической системы. Идеальность, повышение степени идеальности, роль закона идеализации.
70. Закон полноты частей системы. Критерий определения технических систем среди других технических объектов.
71. Закон «энергетической проводимости» системы. Передача энергии от одной части технической системы к другой, ее правила.
72. Закон согласования ритмики частей системы. Согласование (рассогласование) работы частей системы. Явление самосинхронизации вращающихся тел: вред и польза.
73. Закон увеличения степени идеальности. Развертывание вещества в технической системе.
74. Свертывание систем – общий вид процесса. Свертывание технической системы в одну из подсистем.
75. Развитие подсистем в составе технической системы без их вытеснения в надсистему.
76. Закон неравномерности развития систем. Причины и механизм возникновения неравномерности развития частей системы.
77. Закон перехода в надсистему. Основные направления образования надсистем. Образование и развитие полисистем.
78. Закон перехода с макроуровня на микроуровень. Увеличение степени дробления вещества и объединение мелких частей в новую систему.
79. Замена вещественной части системы на полевую.
80. Закон увеличения степени всеполюсности системы. Основные направления усложнения систем. Образование цепного и двойного всеполюс.
81. Закон динамизации технических систем. Использование закона в изобретательской практике.

## **2.4. Алгоритм решения изобретательских задач**

82. Простейшие приемы изобретательства. Аналогия, бионика, примеры использования аналогии.

83. Инверсия, виды инверсии, примеры использования инверсии. Фантазия, примеры использования фантазии при решении изобретательских задач.

84. Логика алгоритма решения изобретательских задач. Взаимосвязь элементов. Определение углубленного противоречия.

85. Формулировка идеального конечного результата. Обострение противоречия. Решение изобретательских задач.

86. Вспомогательные понятия алгоритма решения изобретательских задач. Изобретательская ситуация.

87. Мини- и макси-задачи и их характеристики. Модель задачи, конфликтующая пара, изделие, инструмент, оперативные параметры.

88. Методика превращения исходной ситуации в комплекс задач.

89. Структура и основные компоненты алгоритма решения изобретательских задач: программа, информационное обеспечение и методы управления психологическими факторами.

90. Приемы разрешения противоречий. Система приемов, используемая в технологии решения изобретательских задач (прием-антиприем).

91. Принцип предварительного действия. Принципу заранее подложенной подушки. Принцип дробление-объединение. Использование таблицы приемов устранения технических противоречий.

92. Статистический анализ технических задач. Описание приемов решения изобретательских задач.

93. Технологические эффекты. Понятие «черного ящика». Физические эффекты. Химические эффекты. Биологические эффекты. Математические эффекты.

94. Стандарты на решение изобретательских задач. Типы изобретательских задач с использованием типовых решений.

95. Комплекс приемов и эффектов для решения изобретательских задач.

## **2.5. Основы патентования**

96. Объекты изобретательского права и формы их охраны. Понятие открытия. Формы правовой защиты.

97. Изобретение, объекты изобретения. Полезная модель, особенности патента на полезную модель.

98. Промышленный образец и товарный знак. Рационализаторское предложение.

99. Главные критерии изобретения. Техническое решение задачи. Признаки объектов изобретений. Существенные отличия изобретения. Критерии новизны изобретения.

100. Патентно-лицензионный поиск. Источники, порочащие новизну изобретений.

101. Патентная документация, официальные публикации патентных ведомств.

102. Составление заявки на изобретение. Цель заявки и набор документов, составляющих заявку.

103. Описание изобретения, содержание его разделов. Отличительные признаки. Структура формулы изобретения. Структура реферата изобретения.

104. Логика создания изобретений и сущность изменений объекта-прототипа.

## **3. ПЛАНИРОВАНИЕ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИНЖЕНЕРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

### **3.1. Введение в инженерный эксперимент**

105. Значение эксперимента в научных исследованиях. Общие и частные методы экспериментальных исследований. Эксперимент и опыт.

106. Качественный и количественный эксперимент. Пассивный и активный, лабораторный и производственный эксперимент. Понятия фактора, отклика, функции отклика.

107. Краткие сведения из теории вероятностей и математической статистики. Случайное событие и случайная величина. Вероятность события.

108. Нормальный закон распределения. Сущность нормального распределения. Свойства закона нормального распределения.

109. Математические выражения, описывающие нормальное распределение случайной величины.

### **3.2. Методы планирования эксперимента**

110. Основы планирования эксперимента. Планирование первого порядка. Выбор основных факторов и их уровней.

111. Планирование эксперимента. Определение коэффициентов уравнения регрессии.

112. Статистический анализ результатов эксперимента. Дробный факторный эксперимент.

113. Разработка математической модели первого порядка для технологического процесса.

114. Планы второго порядка. Ортогональные планы второго порядка. Ротатабельные планы второго порядка.

115. Разработка математической модели второго порядка для технологического процесса.

116. Планирование экспериментов при поиске оптимальных условий. Метод покоординатной оптимизации. Метод крутого восхождения. Симплексный метод планирования.

### **3.3. Предварительная обработка экспериментальных данных**

117. Основы вычисления параметров эмпирических распределений, генеральная совокупность, выборка.

118. Оценка эмпирического распределения: состоятельная оценка, несмещенная оценка.

119. Точечное оценивание, выборочное среднее арифметическое, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратичное отклонение.

120. Точечное оценивание в электронных таблицах Microsoft Excel.

121. Оценивание с помощью доверительного интервала. Особенности интервальной оценки.

122. Построение доверительного интервала для математического ожидания.

123. Построение доверительного интервала для дисперсии.

124. Определение необходимого количества опытов при построении интервальной оценки для математического ожидания.

125. Статистические гипотезы. Отсев грубых погрешностей. Критерий Н. В. Смирнова. Критерий Диксона.

126. Сравнение двух рядов наблюдений. Сравнение двух дисперсий. Проверка однородности нескольких дисперсий.

127. Проверка гипотез о числовых значениях математических ожиданий. Критерии согласия.

128. Проверка гипотез о виде функции распределения. Преобразование распределений к нормальному.

### **3.4. Анализ результатов эксперимента**

129. Регрессионный анализ результатов эксперимента. Характеристика видов связей между рядами наблюдений.

130. Определение коэффициентов уравнения регрессии. Определение тесноты связи между случайными величинами.

131. Регрессионный анализ. Проверка адекватности модели. Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

132. Линейная множественная регрессия. Нелинейная регрессия.

133. Оценка погрешностей результатов наблюдений.

134. Оценка погрешностей определения величин функций. Обратная задача теории экспериментальных погрешностей.

135. Определение наивыгоднейших условий эксперимента.

### **3.5. Компьютерные методы статистической обработки результатов эксперимента**

136. Обработка результатов эксперимента в Microsoft Excel. Статистические функции Microsoft Excel.
137. Метод группирования данных. Проверка статистических гипотез. Отбрасывание грубых наблюдений.
138. Проверка гипотезы об однородности двух дисперсий.
139. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам одинакового объема.
140. Проверка однородности нескольких дисперсий, найденных по выборкам различного объема.
141. Проверка однородности средних арифметических.
142. Проверка нормальности распределения. Определение коэффициента корреляции.
143. Регрессионный анализ экспериментальных данных.
144. Оценка показателей качества объекта по результатам экспериментов. Линейная парная регрессия. Нелинейная парная регрессия. Линейная множественная регрессия