

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Набережночелнинский институт (филиал)  
Отделение информационных технологий и энергетических систем



Утверждаю

Первый заместитель директора  
НЧИ КФУ Симонова Л. А.



\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

*подписано электронно-цифровой подписью*

**Программа дисциплины**  
Основы научных исследований Б1.Б.7

Направление подготовки: 15.04.02 - Технологические машины и оборудование

Профиль подготовки: Машины и аппараты пищевых производств

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Гайсин И.А.

**Рецензент(ы):** Башмаков Д.А.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Исрафилов И. Х.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Высшей инженерной школы (Отделение информационных технологий и энергетических систем) (Набережночелнинский институт (филиал)):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) старший преподаватель, б/с Гайсин И.А. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), IrAGajsin@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОК-1             | способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОК-2             | способностью к обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию при постановке целей в сфере профессиональной деятельности с выбором путей их достижения                                                                                                                                                                                                                |
| ОК-3             | способностью критически оценивать освоенные теории и концепции, переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости профиль своей профессиональной деятельности                                                                                                                                                                                                                            |
| ОК-4             | способностью собирать, обрабатывать с использованием современных информационных технологий и интерпретировать необходимые данные для формирования суждений по соответствующим социальным, научным и этическим проблемам                                                                                                                                                                             |
| ОК-5             | способностью самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности                                                                                                                                                                                 |
| ОК-7             | способностью проявлять инициативу, в том числе в ситуациях риска, брать на себя всю полноту ответственности, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам                                                                                                                                                                                                                    |
| ОПК-3            | способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников с использованием современных информационных технологий, применять прикладные программные средства при решении практических вопросов с использованием персональных компьютеров с применением программных средств общего и специального назначения, в том числе в режиме удаленного доступа                                   |
| ОПК-7            | способностью организовывать работу по повышению научно-технических знаний работников                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-19            | способностью организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов                                                                                                                                                                                       |
| ПК-20            | способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов                                                                                                                                  |
| ПК-21            | способностью подготавливать научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ПК-23            | способностью подготавливать технические задания на разработку проектных решений, разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты технических разработок с использованием средств автоматизации проектирования и передового опыта разработки конкурентоспособных изделий, участвовать в рассмотрении различной технической документации, подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения |

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

современные естественнонаучные и прикладные задачи электроэнергетики и электротехники, методы и средства их решения в научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и других видах профессиональной деятельности; технологии и средства обработки информации и оценки результатов применительно к решению профессиональных задач.

Должен уметь:

находить нестандартные решения профессиональных задач, применять современные методы и средства исследования, проектирования, технологической подготовки производства и эксплуатации электроэнергетических и электротехнических объектов.

Должен владеть:

современными измерительными и компьютерными системами и технологиями, навыками оформления, представления и защиты результатов решения профессиональных задач на русском и иностранном языках.

Должен демонстрировать способность и готовность:

применять полученные знания на практике.

## 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.7 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 15.04.02 "Технологические машины и оборудование (Машины и аппараты пищевых производств)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе в 1 семестре.

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 26 часа(ов), в том числе лекции - 8 часа(ов), практические занятия - 18 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 46 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 1 семестре.

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля                                                                  | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |                                                                                              |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 1. | Тема 1. Введение. Понятие о науке, классификация и структура научно-исследовательских работ. | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 2                      |
| 2. | Тема 2. Организация научно-исследовательской работы.                                         | 1       | 1                                                        | 4                    | 0                   | 7                      |
| 3. | Тема 3. Проблема, как объективная необходимость нового знания.                               | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 7                      |
| 4. | Тема 4. Выбор научно-го исследования и этапы научно-исследовательской работы.                | 1       | 1                                                        | 4                    | 0                   | 7                      |
| 5. | Тема 5. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.                         | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 8                      |
| 6. | Тема 6. Теоретические исследования.                                                          | 1       | 1                                                        | 4                    | 0                   | 5                      |

| N  | Разделы дисциплины / модуля                                             | Семестр | Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах) |                      |                     | Самостоятельная работа |
|----|-------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------|----------------------|---------------------|------------------------|
|    |                                                                         |         | Лекции                                                   | Практические занятия | Лабораторные работы |                        |
| 7. | Тема 7. Методы теории моделирования в научно-технических исследованиях. | 1       | 1                                                        | 0                    | 0                   | 5                      |
| 8. | Тема 8. Применение ЭВМ в научно-технических исследованиях.              | 1       | 1                                                        | 6                    | 0                   | 5                      |
|    | Итого                                                                   |         | 8                                                        | 18                   | 0                   | 46                     |

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Введение. Понятие о науке, классификация и структура научно-исследовательских работ.

Основные понятия и термины. Страницы истории науки и техники. Достижения современной науки и техники в области машин и технологий обработки материалов концентрированными потоками энергии. Понятие научного знания и его уровни. Методы эмпирических и теоретических исследований. Классификация видов творческого мышления

### Тема 2. Организация научно-исследовательской работы.

Основные виды творческого мышления и их активация. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности. Этапы общей схемы решения научно-технических задач. Системы подготовки и повышения квалификации научно-технических кадров и специалистов народного хозяйства. Научно-исследовательская работа студентов в высшей школе, её формы и методы.

### Тема 3. Проблема, как объективная необходимость нового знания.

Возникновение проблем и их решение в технике. Анализ проблем. Основы решения поставленных задач и проблем на производстве. Государственная система научно-технической информации, её структура и содержание. Основные научно-технические издательства и их издания. Информационно-поисковые системы и их содержание. Автоматизированная система обработки информации.

### Тема 4. Выбор научно-го исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Классификация научно-исследовательской работы и её этапы. Структурные единицы научного направления. Техничко-экономическое обоснование научно-исследовательской темы и оценка её экономической эффективности. Разработка и составление плана и методик исследования. Проведение исследований, получение результатов, обработка, анализ, представление и их внедрение. Планирование дальнейших исследований.

### Тема 5. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.

Понятие информации. Информационные системы и продукты, ресурсы, технология, сети. Пользователи (потребители) информации. Общая характеристика процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации. Научно-технические документы и издания. Первичные и вторичные документы и издания. Универсальная десятичная классификация (УДК), её структура и содержание.

### Тема 6. Теоретические исследования.

Цель, задачи и методы теоретического исследования. Математические методы решения задач и их использование в исследованиях. Выбор математической модели объекта и её построение. Виды контроля математической модели. Приведение геометрических и физических задач к основным видам уравнений в дифференциальной, производной и интегральной формах. Аналитические методы решения задач. Вероятностно-статистические методы.

### Тема 7. Методы теории моделирования в научно-технических исследованиях.

Виды подобия явлений. Теоремы и критерии. Виды моделей и моделирование в научно-технических исследованиях. Критериальная обработка результатов исследований. Физическое подобие и моделирование. Аналоговое подобие и моделирование. Математическое цифровое подобие и моделирование. Анализ экспериментальных данных.

### Тема 8. Применение ЭВМ в научно-технических исследованиях.

Классификация электронно-вычислительных машин и их возможности. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ): назначение, структура, организация, база данных, программное обеспечение. CAD и CAM системы, программы реализующие системы автоматизированного проектирования, способствующие разработке передового оборудования.

## 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

## 6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

### 6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

| Этап             | Форма контроля          | Оцениваемые компетенции                                                      | Темы (разделы) дисциплины                                          |
|------------------|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| <b>Семестр 1</b> |                         |                                                                              |                                                                    |
|                  | <b>Текущий контроль</b> |                                                                              |                                                                    |
| 1                | Письменная работа       | ОК-1                                                                         | 5. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации.    |
| 2                | Устный опрос            | ПК-23                                                                        | 7. Методы теории моделирования в научно-технических исследованиях. |
| 3                | Лабораторные работы     | ПК-19                                                                        | 2. Организация научно-исследовательской работы.                    |
|                  | <b>Экзамен</b>          | ОК-1, ОК-2, ОК-3, ОК-4, ОК-5, ОК-7, ОПК-3, ОПК-7, ПК-19, ПК-20, ПК-21, ПК-23 |                                                                    |

### 6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

| Форма контроля          | Критерии оценивания |        |        |       | Этап |
|-------------------------|---------------------|--------|--------|-------|------|
|                         | Отлично             | Хорошо | Удовл. | Неуд. |      |
| <b>Семестр 1</b>        |                     |        |        |       |      |
| <b>Текущий контроль</b> |                     |        |        |       |      |

| Форма контроля      | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                            | Этап |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                     | Отлично                                                                                                                                                                                                                                                  | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                        | Удовл.                                                                                                                                                                                                                             | Неуд.                                                                                                                                                                                                      |      |
| Письменная работа   | Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                                                                    | Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.                | Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.   | Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий. | 1    |
| Устный опрос        | В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продемонстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения. | Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.                  | 2    |
| Лабораторные работы | Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.                                            | Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы соответствует её целям.                                    | Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.         | Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.  | 3    |

| Форма контроля | Критерии оценивания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Этап |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
|                | Отлично                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Хорошо                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Удовл.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Неуд.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |      |
| <b>Экзамен</b> | Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала. | Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. | Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя. | Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |      |

**6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Семестр 1**

**Текущий контроль**

**1. Письменная работа**

Тема 5

1. Основные понятия и термины. 2. Достижения современной науки и техники в области машин и технологий обработки материалов концентрированными потоками энергии. 3. Понятие научного знания и его уровни. Методы эмпирических и теоретических исследований.

4. Основные виды творческого мышления и их активация. 5. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности. 6. Этапы общей схемы решения научно-технических задач.

7. Системы подготовки и повышения квалификации научно-технических кадров и специалистов народного хозяйства. 8. Научно-исследовательская работа студентов в высшей школе, её формы и методы.

9. Возникновение проблем и их решение в технике. Анализ проблем. Основы решения поставленных задач и проблем на производстве.

10. Классификация научно-исследовательской работы и её этапы. Структурные единицы научного направления. Техничко-экономическое обоснование научно-исследовательской темы и оценка её экономической эффективности. Разработка и составление плана и методик исследований. Проведение исследований, получение результатов, обработка, анализ, представление и их внедрение. Планирование дальнейших исследований.

Понятие информации. Информационные системы и продукты, ресурсы, технология, сети. Пользователи (потребители) информации. Общая характеристика процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации. Научно-технические документы и издания. Первичные и вторичные документы и издания. Универсальная десятичная классификация (УДК), её структура и содержание.

Государственная система научно-технической информации, её структура и содержание. Основные научно-технические издательства и их издания. Информационно-поисковые системы и их содержание. Автоматизированная система обработки информации. Цель, задачи и методы теоретического исследования. Математические методы решения задач и их использование в исследованиях.

Вопросы по теме 8.

Выбор математической модели объекта и её построение. Виды контроля математической модели. Приведение геометрических и физических задач к основным видам уравнений в дифференциальной, производной и интегральной формах. Аналитические методы решения задач. Вероятностно-статистические методы.

Виды подобия явлений. Теоремы и критерии. Виды моделей и моделирование в научно-технических исследованиях. Критериальная обработка результатов исследований. Физическое подобие и моделирование. Аналоговое подобие и моделирование. Математическое цифровое подобие и моделирование. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ): назначение, структура, организация, база данных, программное обеспечение.

## **2. Устный опрос**

Тема 7

1. Методы определения грубых ошибок статистического ряда.
2. Оценка воспроизводимости результатов эксперимента.
3. Критерий Кохрена.
4. Регрессионный анализ и его сущность.
5. Расчёт уравнения регрессии.
6. Оценка адекватности теоретических решений.
7. Критерий Фишера.
8. Элементы теории математического планирования эксперимента.
9. Основные понятия и виды планов.
10. Классификация и этапы внедрения научно-технических исследований.

## **3. Лабораторные работы**

Тема 2

1. Уровни государственной системы внедрения.
  2. Эффективность и критерии научно-исследовательской работы.
- Автоматизированная система обработки информации.
3. Цель, задачи и методы теоретического исследования.
  4. Математические методы решения задач и их использование в исследованиях.
  5. Выбор математической модели объекта и её построение.
  6. Виды контроля математической модели.
  7. Приведение геометрических и физических задач к основным видам уравнений в дифференциальной, производной и интегральной формах.
  8. Аналитические методы решения задач.
  9. Вероятностно-статистические методы.
  10. Виды моделей и моделирование в научно-технических исследованиях.

## **Экзамен**

Вопросы к экзамену:

1. Основные понятия и термины.
2. Достижения современной науки и техники в области машин и технологий обработки материалов концентрированными потоками энергии.
3. Понятие научного знания и его уровни.
4. Методы эмпирических и теоретических исследований.
5. Основные виды творческого мышления и их активация.
6. Методы психологической активации коллективной творческой деятельности.
7. Этапы общей схемы решения научно-технических задач.
8. Системы подготовки и повышения квалификации научно-технических кадров и специалистов народного хозяйства.
9. Научно-исследовательская работа студентов в высшей школе, её формы и методы.
10. Возникновение проблем и их решение в технике.
11. Анализ проблем.
12. Основы решения поставленных задач и проблем на производстве.
13. Классификация научно-исследовательской работы и её этапы.
14. Структурные единицы научного направления.
15. Технико-экономическое обоснование научно-исследовательской темы и оценка её экономической эффективности.
16. Разработка и составление плана и методик исследования.
17. Проведение исследований, получение результатов, обработка, анализ, представление и их внедрение.
18. Планирование дальнейших исследований.
19. Понятие информации.
20. Информационные системы и продукты, ресурсы, технология, сети.
21. Пользователи (потребители) информации.
22. Общая характеристика процесса сбора, передачи, обработки и накопления информации.
23. Научно-технические документы и издания.
24. Первичные и вторичные документы и издания.
25. Универсальная десятичная классификация (УДК), её структура и содержание.

26. Государственная система научно-технической информации, её структура и содержание.
27. Основные научно-технические издательства и их издания.
28. Информационно-поисковые системы и их содержание.
37. Виды подобия явлений.
38. Теоремы и критерии.
39. Виды моделей и моделирование в научно-технических исследованиях.
40. Критериальная обработка результатов исследований.
41. Физическое подобие и моделирование.
42. Аналоговое подобие и моделирование.
43. Математическое цифровое подобие и моделирование.
44. Автоматизированные системы научных исследований (АСНИ): назначение, структура, организация, база данных, программное обеспечение.
45. Цель, задачи, классификация и типы эксперимента.
46. Постановка и организация проведение эксперимента.
47. Методика проведения эксперимента.
48. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.
49. Метрологические службы страны, их роль и функции.
50. Виды, методы и средства измерения.
51. Метрологические характеристики средств измерения.
52. Погрешности результатов экспериментальных исследований и их оценка.
53. Математический (вычислительный) эксперимент и этапы его проведения.
54. Техника измерений давления, температуры, скорости, расхода жидкости и газа и других параметров.
55. Математическая обработка результатов эксперимента.
56. Аппроксимация, интерполяция и экстраполяция результатов эксперимента.
57. Методы графической обработки результатов измерения.
58. Методы подбора эмпирических формул.
59. Статистические методы обработки экспериментальных данных.
60. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях.
61. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности.
62. Критерий Стьюдента.

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

| Форма контроля          | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                            | Этап | Количество баллов |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| <b>Семестр 1</b>        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                   |
| <b>Текущий контроль</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |                   |
| Письменная работа       | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.                                                          | 1    | 15                |
| Устный опрос            | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы. | 2    | 10                |

| Форма контроля      | Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Этап | Количество баллов |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------|
| Лабораторные работы | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.                                                                                            | 3    | 25                |
| Экзамен             | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |      | 50                |

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К', 2010. - 216 с. - Прил.: с. 200-216. - ISBN 978-5-394-00346-2. (25 экз.)
2. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / М. Ф. Шкляр. - 3-е изд. - Москва : Дашков и К', 2010. - 244 с. - Библиогр.: с. 242-243. - Прил.: с. 213-241. - В пер. - ISBN 978-5-394-00392-9. (55 экз.)
3. Основы научных исследований : учеб. пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина [и др.]. ? 2-е изд., доп. ? М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2018. ? 271 с. ? (Высшее образование: Бакалавриат). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/924694>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Кузнецов И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. Н. Кузнецов. - Москва : Дашков и Ко, 2013. - 284 с. - ISBN 978-5-394-01947-0. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=415064>.
2. Кожухар В. М. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - Москва : Дашков и К, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-394-01711-7. - Режим доступа : <http://znanium.com/bookread.php?book=415587>.
3. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс] / И. Б. Рыжков. - Москва : Лань, 2012. - 224 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 220. - ISBN 978-5-8114-1264-8. - Режим доступа : [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2775](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2775).

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>  
 ЭБС ZNANIUM.COM (НИЦ ИНФРА-М) - <http://znanium.com/>  
 ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| лекции    | В ходе лекционных занятий преподаватель устно, в логически выдержанной форме излагает новый учебный материал, который конспектируется студентами с оставлением (по возможности) полей для заметок и комментариев (дополнений лекционного материала по результатам самостоятельного изучения рекомендуемой литературы). Обучающиеся задают преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, анализа информации, решения проблемных задач и др. При подготовке к лекционным и иным занятиям может понадобиться материал, изучавшийся на курсах: 'Математика', 'Физика' и др. Поэтому стоит обращаться к соответствующим источникам (учебникам, монографиям, статьям) |

| Вид работ              | Методические рекомендации                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| практические занятия   | Работа на практических занятиях предполагает исследование обучающимися методических рекомендаций и методов расчета упаковочного оборудования, его исполнительных органов, и технологического оборудования пищевых производств. С использованием методических материалов и специализированного программного обеспечения                                                                                       |
| самостоятельная работа | Самостоятельная работа студентов подразумевает как проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой учебной литературы, так и освоение материала, вынесенного на самостоятельное изучение, а также разработку компьютерной программы и подготовку к устным опросам, практическим занятиям и экзамену                                                                                          |
| устный опрос           | Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.                                           |
| лабораторные работы    | В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.                                                                                            |
| письменная работа      | Обучающиеся получают задание по освещению определённых теоретических вопросов или решению задач. Работа выполняется письменно, в аудитории и сдаётся преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.                                                                                       |
| экзамен                | Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий. |

#### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Основы научных исследований" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Основы научных исследований" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи;
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 15.04.02 "Технологические машины и оборудование" и магистерской программе Машины и аппараты пищевых производств