

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: Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Болдырев С.В.

**Рецензент(ы):** Галиакбаров А.Т.

### **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) доцент, к.н. Болдырев С.В. (Кафедра высокоэнергетических процессов и агрегатов, Отделение информационных технологий и энергетических систем), SVBoldyrev@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:

- содержание и функции науки, методы получения знания, особенности процесса научного исследования;
- особенности организации научных исследований и системы аттестации научных кадров в России.

Должен уметь:

- работать с информационно-библиографическими ресурсами;
- использовать методы сбора количественной информации, методы прогнозирования в научных исследованиях.

Должен владеть:

- навыками решения задач оптимизации, определения количественных характеристик эмпирического распределения случайных величин и проверки гипотезы о нормальности распределения, проведения статистической оценки экспериментальных данных, выполнения корреляционного и регрессионного анализа и др.

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 (Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика)" 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 2 зачетных(ые) единиц(ы) на 72 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 - 10 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. Понятие, содержание и функции науки. Методы получения знания и его формы. Процесс научного исследования.	1	3	6	0	3
2.	Тема 2. Методы сбора количественной информации. Экспериментальные исследования. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство.	1	3	6	0	3
3.	Тема 3. Информационно-библиографические ресурсы. Организация научных исследований в России. Система аттестации научных кадров в России.	1	2	6	0	4
Итого			8	18	0	10

### 4.2 Содержание дисциплины

### **Тема 1. Понятие, содержание и функции науки. Методы получения знания и его формы. Процесс научного исследования.**

Общее представление о науке и ее развитии. Специфика научной деятельности. Объект научного исследования. Проблема как форма научного познания. Общенаучные методы исследования. Эмпирические методы исследования и формы знания эмпирического уровня. Методы и формы познания на теоретическом уровне. Формулирование научно-технической проблемы. Этапы научно-исследовательской работы. Принципы моделирования. Разработка рабочей гипотезы.

### **Тема 2. Методы сбора количественной информации. Экспериментальные исследования. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство.**

Лабораторные исследования. Производственные эксперименты. Экспертный опрос. Статистическое исследование. Стохастические методы. Экспериментальные исследования: общие положения. Планирование исследования по методу полного факторного эксперимента. Методика планирования по полному факторному эксперименту. Метод крутого восхождения (методы Бокса-Уилсона). Определение необходимого числа экспериментов. Общие вопросы методики моделирования в научных исследованиях. Подобие и его критерии при моделировании. Математическое моделирование. Инструменты моделирования. Исследование физических процессов и явлений. Методы математического программирования. Программные средства для вычислительных работ. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство.

### **Тема 3. Информационно-библиографические ресурсы. Организация научных исследований в России. Система аттестации научных кадров в России.**

Информационные и библиографические источники информации. Электронные формы информационных ресурсов. Анализ источников информации. Основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации. Типы и содержание публикаций. Методика информационного поиска. Научные библиотеки и информационные центры. Организация научных исследований в России: общая ситуация. Академическая наука в России. Отраслевая наука в России. Вузовская наука в России. Оценка результатов научного исследования в России. Организация индивидуальной работы исследователя в России. Аттестация научных кадров в РФ. Аспирантура и докторантура в РФ. Ученые звания. Диссертация. Тема исследования. Основные характеристики научно-исследовательского отчета. Подготовка текста выступления.

## **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 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "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>			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Устный опрос	ОК-7 , ОК-5 , ОК-4 , ОК-3 , ОК-2 , ОК-1	1. Понятие, содержание и функции науки. Методы получения знания и его формы. Процесс научного исследования. 2. Методы сбора количественной информации. Экспериментальные исследования. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство. 3. Информационно-библиографические ресурсы. Организация научных исследований в России. Система аттестации научных кадров в России.
2	Проверка практических навыков	ОК-4 , ОК-2 , ОК-1 , ПК-19 , ОПК-7 , ОПК-3	1. Понятие, содержание и функции науки. Методы получения знания и его формы. Процесс научного исследования. 2. Методы сбора количественной информации. Экспериментальные исследования. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство. 3. Информационно-библиографические ресурсы. Организация научных исследований в России. Система аттестации научных кадров в России.
3	Реферат	ОПК-3 , ОК-3 , ОПК-7 , ПК-23 , ПК-21 , ПК-20	1. Понятие, содержание и функции науки. Методы получения знания и его формы. Процесс научного исследования. 2. Методы сбора количественной информации. Экспериментальные исследования. Прогнозирование в научных исследованиях. Изобретательство. 3. Информационно-библиографические ресурсы. Организация научных исследований в России. Система аттестации научных кадров в России.
	<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>					
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.	1

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Проверка практических навыков	Продемонстрирован высокий уровень освоения навыков, достаточный для успешного решения задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован хороший уровень освоения навыков, достаточный для решения большей части задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован удовлетворительный уровень освоения навыков, достаточный для решения отдельных задач профессиональной деятельности.	Продемонстрирован неудовлетворительный уровень освоения навыков, недостаточный для решения задач профессиональной деятельности.	2
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продемонстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продемонстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продемонстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продемонстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	3
<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. Устный опрос**

Темы 1, 2, 3

Вопросы по теме 1: понятие и функция науки, научная теория, принципы, постулаты, субъект научной деятельности, объект и средства научной деятельности, факторы развития научной деятельности, объект исследования, предмет исследования, проблема, метод, анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, моделирование, абстрагирование, конкретизация, системный анализ, функционально-стоимостный анализ, формализация, гипотетический метод, аксиоматический метод, наблюдение, эксперимент, эмпирический уровень, теоретический уровень, идеализация, гипотеза, следствие, метод сходства, метод различия, метод остатков, объект воздействия, фактор воздействия, детерминирующий фактор, реализующий фактор, постановка задачи, обоснование необходимости исследования, уточнение задачи, декомпозиция проблемы, поиск решений, принятие решения, конкретизация решения, принцип информационной достаточности, принцип инвариантности, принцип преемственности, принцип эффективной реализуемости, способ проб и ошибок.

Вопросы по теме 2: лабораторные исследования, физическое моделирование, технико-экономический анализ, производственные эксперименты, экспертный опрос, подготовка экспертизы, метод последовательных сравнений, схема формирования группы экспертов, совещание, мозговой штурм, анализ экспертной информации, статистическое исследование, случайная выборка, механический отбор, серийный отбор, стохастические методы, корреляция, регрессионный анализ, метод главных компонент, кластер-анализ, метод Монте-Карло, дисперсионный анализ, активный эксперимент, пассивный эксперимент, многофакторные экстремальные задачи, планирование эксперимента, метод Бокса-Уилсона, ранговая корреляция, воображаемые и материальные модели, теоремы подобия, функциональное моделирование, математическое моделирование, физическое моделирование, моделирование эквивалентными материалами, центробежное моделирование, феноменологические модели, асимптотические модели, модели ансамблей, этапы моделирования, инструменты моделирования, теоремы подобия в основе физического моделирования, методы классической математики, оптимальное программирование, линейное программирование, теория игр, табличные процессоры, Mathcad, Maple, Derive, MatLab, Mathematica, Statistica, прогноз, прогнозирование, предсказание, предвидение, методы и приемы прогнозирования, тренд, изобретательство, брейнсторминг, идеальная машина, АРИЗ и его стадии.

Вопросы по теме 3: информационные ресурсы, библиотечно-библиографические ресурсы, информационно-библиографические ресурсы, библиографический указатель, база данных, банк данных, анализ источников информации, специализированные информационно-поисковые системы в Интернете, каталог, виды каталогов, типы публикаций по ГОСТ 7.1-2003, поиск в Интернете, поисковый вопрос, научные библиотеки, информационные центры, научная организация, государственная программа развития науки и технологий, структура РАН, отраслевые государственные академии наук, отраслевая наука - НИИ и НИЦ, основные тенденции сферы науки и технологий, основные направления и задачи научной деятельности вуза, НИУ, оценка результатов научного исследования, режим умственного труда, организация рабочего места, требования к оформлению отчета, аттестация научных кадров, нострификация документов, ВАК, диссертационные советы, диссертационные исследования, аспирантура, докторантура, соискательство, кандидатские экзамены, ученые звания, диссертация, номенклатура научных специальностей, выбор темы исследования, научно-исследовательский отчет, текст выступления.

## **2. Проверка практических навыков**

Темы 1, 2, 3

Решение задач по темам:

1. Задача оптимизации производственного процесса по критерию максимальной производительности.
2. Задача оптимизации производственного процесса по критерию минимальной себестоимости операций.
3. Определение количественных характеристик эмпирического распределения случайных величин и проверка гипотезы о нормальности распределения.
4. Статистическое оценивание и проверка количественных оценок. Проверка средних значений.
5. Статистическое оценивание и проверка количественных оценок. Проверка ошибок при оценке дисперсии.
6. Статистическое оценивание и проверка количественных оценок. Интервальная оценка.
7. Определение коэффициента корреляции между двумя экспериментальными величинами.
8. Определение уравнения регрессии и проверка его адекватности экспериментам.
9. Планирование полного факторного эксперимента.
10. Планирование дробного факторного эксперимента.

## **3. Реферат**

Темы 1, 2, 3

Темы рефератов:

1. Проблема классификации наук.
2. Абстракция как теоретический прием исследования.
3. Метод идеализации в науке.
4. Роль аналогии в научном познании.
5. Методология моделирования в научном познании.
6. Методология естественных наук.
7. Системный подход в современной науке.
8. О роли интуиции в научном познании.
9. Роль парадоксов в научном поиске.
10. Традиции и инновации в науке.

## **Экзамен**



Вопросы к экзамену:

1. Общее представление о науке и ее развитии.
2. Специфика научной деятельности.
3. Объект научного исследования.
4. Проблема как форма научного познания.
5. Общенаучные методы исследования.
6. Эмпирические методы исследования и формы знания эмпирического уровня.
7. Методы и формы познания на теоретическом уровне.
8. Формулирование научно-технической проблемы.
9. Этапы научно-исследовательской работы.
10. Принципы моделирования.
11. Разработка рабочей гипотезы.
12. Лабораторные исследования.
13. Производственные эксперименты.
14. Экспертный опрос.
15. Статистическое исследование.
16. Стохастические методы.
17. Экспериментальные исследования: общие положения.
18. Планирование исследования по методу полного факторного эксперимента.
19. Методика планирования по полному факторному эксперименту.
20. Метод крутого восхождения (методы Бокса-Уилсона).
21. Определение необходимого числа экспериментов.
22. Общие вопросы методики моделирования в научных исследованиях.
23. Подобие и его критерии при моделировании.
24. Математическое моделирование.
25. Инструменты моделирования.
26. Исследование физических процессов и явлений.
27. Методы математического программирования.
28. Программные средства для вычислительных работ.
29. Прогнозирование в научных исследованиях.
30. Изобретательство.
31. Информационные и библиографические источники информации.
32. Электронные формы информационных ресурсов.
33. Анализ источников информации.
34. Основные средства поиска, сбора, систематизации и анализа исходных источников информации.
35. Типы и содержание публикаций.
36. Методика информационного поиска.
37. Научные библиотеки и информационные центры.
38. Организация научных исследований в России: общая ситуация.
39. Академическая наука в России.
40. Отраслевая наука в России.
41. Вузовская наука в России.
42. Оценка результатов научного исследования в России.
43. Организация индивидуальной работы исследователя в России.
44. Аттестация научных кадров в РФ.
45. Аспирантура и докторантура в РФ.
46. Ученые звания.
47. Диссертация.
48. Тема исследования.
49. Основные характеристики научно-исследовательского отчета.
50. Подготовка текста выступления.

#### **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>			
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.	1	10
Проверка практических навыков	Практические навыки проверяются путём выполнения обучающимися практических заданий в условиях, полностью или частично приближенных к условиям профессиональной деятельности. Проверяется знание теоретического материала, необходимое для правильного совершения необходимых действий, умение выстроить последовательность действий, практическое владение приёмами и методами решения профессиональных задач.	2	20
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	3	20
<b>Экзамен</b>	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. Рыжков, И.Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство 'Лань', 2019. - 224 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4207-2. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/116011/#4>
2. Пытьев, Ю.П. Вероятность, возможность и субъективное моделирование в научных исследованиях. Математические и эмпирические основы, приложения [Электронный ресурс]. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2017. - 256 с. - ISBN 978-5-9221-1766-1. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/104992/#2>
3. Бакулев, В.А. Основы научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.А. Бакулев, Н.П. Бельская, В.С. Берсенева. - 2-е изд., стер. - М.: ФЛИНТА: Изд-во Урал. ун-та, 2018. - 62 с. - ISBN 978-5-9765-3549-7 (ФЛИНТА). - ISBN 978-5-7996-1118-7 (Изд-во Урал. ун-та). - Режим доступа: <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=965983>
4. Космин, В.В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - 2-е изд. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2015. - 214 с. - (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-369-01265-9 (РИОР). - ISBN 978-5-16-009013-9 (ИНФРА-М, print). - ISBN 978-5-16-102380-8 (ИНФРА-М, online). - Режим доступа: <http://znaniyum.com/bookread2.php?book=487325>

### 7.2. Дополнительная литература:

1. Методология научного исследования [Электронный ресурс] / Под ред. Н.А. Слесаренко: Учебник. - 3-е изд., стер. - СПб.: Издательство 'Лань', 2019. - 268 с. (+ вклейка, 4 с.). - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-4169-3. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/115664/#2>

2. Овчаров, А.О. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: ИНФРА-М, 2019. - 304 с. + Доп. материалы. - (Высшее образование: Магистратура). - [www.dx.doi.org/10.12737/357](http://www.dx.doi.org/10.12737/357). - ISBN 978-5-16-009204-1 (print). - ISBN 978-5-16-100943-7 (online). - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=989954>
3. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. - 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=507377>
4. Аверченков, В.И. Основы научного творчества [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Аверченков, Ю.А. Малахов. - 2-е изд., стереотип. - М.: ФЛИНТА, 2011. - 156 с. - ISBN 978-5-9765-1269-6. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=453875>

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

- Консультант Плюс - <http://www.consultant.ru/>  
Научная электронная библиотека - <http://elibrary.ru/>  
ЭБС ZNANIUM.COM - <http://znanium.com/>  
ЭБС Издательства Лань - <http://e.lanbook.com/>  
ЭБС Консультант студента - <http://www.studentlibrary.ru/>  
ЭБС Университетская библиотека online - <http://biblioclub.ru>

#### 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).
практические занятия	Работа на практических занятиях предполагает активное участие в обсуждении теоретических вопросов и решении задач с применением методических материалов и специализированного программного обеспечения. Задачи связаны со статистической оценкой экспериментальных данных, корреляционным и регрессионным анализом, планированием эксперимента и др.
самостоятельная работа	Самостоятельная работа обучающихся подразумевает не только проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой учебной литературы, но и освоение материала, вынесенного на самостоятельное изучение, а также написание реферата и подготовку к устным опросам, практическим занятиям и экзамену.
устный опрос	Для подготовки к устным опросам рекомендуется выделять в материале проблемные вопросы, затрагиваемые преподавателем в лекции, и группировать информацию вокруг них. Желательно выделять в используемой литературе постановки вопросов, на которые разными авторами могут быть даны различные ответы. На основании постановки таких вопросов следует собирать аргументы в пользу различных вариантов решения поставленных задач. В текстах авторов, таким образом, следует выделять следующие компоненты: постановка проблемы; варианты решения; аргументы в пользу тех или иных вариантов решения. На основе выделения этих элементов проще составлять собственную аргументированную позицию по рассматриваемому вопросу.
проверка практических навыков	Преподаватель проверяет правильность решения задач, связанных со статистической оценкой экспериментальных данных, корреляционным и регрессионным анализом, планированием эксперимента и др. При этом обучающимся могут быть заданы дополнительные вопросы с целью уточнения степени освоения практических навыков.
реферат	Подготовка реферата состоит в самостоятельной проработке обучающимися научно-технической и патентной литературы, соответствующей одной из выданных преподавателем тем, анализе и обобщении информации, а также оформлении реферата, согласно требованиям ГОСТ 2.105-95. Объем реферата должен быть не менее 20 страниц формата А4.

Вид работ	Методические рекомендации
экзамен	При подготовке к экзамену необходимо, прежде всего, опираться на конспекты лекций, а также на источники, которые разбирались на практических занятиях в течение изучения курса. На экзамене обучающийся отвечает на вопросы в выбранном билете (каждый билет содержит по два вопроса из приведенного выше списка).

#### **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 "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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "Консультант студента", доступ к которой предоставлен обучающимся. Многопрофильный образовательный ресурс "Консультант студента" является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы.

#### **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 Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика .