


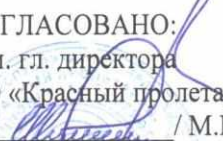
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол № 10 от «13» января 2020 г.
И.о. зав. кафедрой

 / Саитов Р.И.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 / Мельникова А.Я.

СОГЛАСОВАНО:
Зам. гл. директора
АО «Красный пролетарий»
 / М.И. Шарипов



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

Вариативная часть – Б1.В.09

Программа академической магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств»

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
доцент, к.т.н.

 / Абдеев Э.Р.

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Разработчик (составитель): Шавалеев Э.И.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой _____ / Сайтов Р.И./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой литературы протокол № 1 от «16» сентября 2021 г.

И.о.зав. кафедрой _____ / Юминов И.П.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине.....	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	10
4.2.1 Оформление вопросов и задач для контрольной работы.....	18
4.2.2 Оформление вопросов для зачёта.....	20
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	22
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	22
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23
Приложения.....	24

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной
программы
(с ориентацией на карты компетенций)**

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	-методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ. -методики проведения экспериментов; -методики обработки экспериментальных данных	ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;	
	-методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ, - принципы выбора средств технологического оснащения.	ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	
Умения	использовать методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ, использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;	
	использовать методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ. выбирать схемы контроля	ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	

	технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	программ	
Владения (навыки / опыт деятельности)	навыками применения методических основ оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ, исследования с применением САД-, САЕ-, САРР-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.	ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;	
	навыками разработки методических и нормативных материалов по организации экспериментальных работ и реализации научно-исследовательских проектов и программ - навыками анализа с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью учебной дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является формирование у студентов знаний основ научных исследований, теории планирования эксперимента, научных и методических основ построения оптимальных планов эксперимента и обработки полученных результатов, применения полученных знаний в прикладных задачах планирования эксперимента.

Целью изучения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является формирование следующих компетенций: ПК-3; ПК-4.

Учебная дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» относится к вариативной части дисциплин – Б1.В.09.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

Цель изучения дисциплины сформировать следующие компетенции:

ПК-3 способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии.

ПК-4 способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ.

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	Зачтено
<p><u>1-й этап</u></p> <p>Знания</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ; -методики проведения экспериментов; -методики обработки экспериментальных данных. 	<p>Не имеет представление об:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методических основах оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ; -методиках проведения экспериментов; -методиках обработки экспериментальных данных. 	<p>Имеет четкое представление об:</p> <ul style="list-style-type: none"> – методических основах оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ; -методиках проведения экспериментов; -методиках обработки экспериментальных данных.

<p><u>2-й этап</u></p> <p><u>Умения</u></p>	<p>Уметь:</p> <p>- использовать методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>Не умеет:</p> <p>- использовать методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>Обладает умением:</p> <p>- использовать методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ; использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>
<p><u>3-й этап</u></p> <p><u>Владения</u> (<u>навыки / опыт деятельности</u>)</p>	<p>Владеть:</p> <p>- навыками применения методических основ оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ;</p> <p>- исследования с применением САЕ-, САЕ-, САЕ-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>Не обладает необходимыми:</p> <p>- навыками применения методических основ оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ;</p> <p>- исследования с применением САЕ-, САЕ-, САЕ-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>Обладает необходимыми:</p> <p>навыками применения методических основ оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ;</p> <p>- исследования с применением САЕ-, САЕ-, САЕ-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>

ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
<u>1-й этап</u> Знания	Знать: – методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ; - принципы выбора средств технологического оснащения.	Не имеет представление о: – методических и нормативных материалах по реализации научно-исследовательских проектов и программ; - принципах выбора средств технологического оснащения.	Имеет четкое представление о: – методических и нормативных материалах по реализации научно-исследовательских проектов и программ; - принципах выбора средств технологического оснащения.
<u>2-й этап</u> Умения	Уметь: – использовать методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ; - выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	Не умеет: использовать методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ; - выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	Обладает умением: использовать методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ; - выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.

<p><u>3-й этап</u></p> <p><u>Владения</u> (<u>навыки / опыт</u> <u>деятельности</u>)</p>	<p>Владеть:</p> <p>– навыками разработки методических и нормативных материалов по организации экспериментальных работ и реализации научно-исследовательских проектов и программ; навыками анализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>Не обладает необходимыми:</p> <p>навыками разработки методических и нормативных материалов по организации экспериментальных работ и реализации научно-исследовательских проектов и программ; навыками анализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>Демонстрирует добротные:</p> <p>навыками разработки методических и нормативных материалов по организации экспериментальных работ и реализации научно-исследовательских проектов и программ; навыками анализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>
--	--	---	--

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
Знать	<p>-методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ.</p> <p>-методики проведения экспериментов;</p> <p>-методики обработки экспериментальных данных</p>	<p>ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;</p>	<p>Контрольная работа, устный опрос</p>

	-методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ, - принципы выбора средств технологического оснащения.	ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ.	
Уметь	использовать методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ, использовать САЕ-системы для моделирования физических явлений, возникающих при реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности	ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;	Контрольная работа, устный опрос
	использовать методические и нормативные материалы по реализации научно-исследовательских проектов и программ. выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ	

Владеть (навыки/опыт деятельности)	<p>навыками применения методических основ оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ, исследования с применением CAD-, CAE-, CAPP-систем технологических операций технологических процессов изготовления машиностроительных изделий средней сложности.</p>	<p>ПК-3 – способность оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии;</p>	Контрольная работа, устный опрос
	<p>навыками разработки методических и нормативных материалов по организации экспериментальных работ и реализации научно-исследовательских проектов и программ - навыками анализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>ПК-4 – Способностью разрабатывать методические и нормативные материалы, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ</p>	

	-методические основы оценки технико-экономической эффективности планирования экспериментов и проведения научно-исследовательских работ. -методики проведения экспериментов; -методики обработки экспериментальных данных	ПК-23 способность 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	
--	--	--	--

4.2.1 Оформление вопросов и задач для контрольной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный университет» Инженерный факультет
 Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Вопросы для контрольной работы

по учебной дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»

К теме 1:

1. Дать определение понятия «наука».
2. Дать определение понятия «научное исследование».
3. Дать определение понятия «научное знание».
4. Охарактеризуйте этапы развития научных исследований.
5. Что такое научная проблема и проблемная ситуация?
6. Дайте классификацию наук.

К теме 2:

1. Дайте определение «научного исследования».
2. Конкретизируйте цели и задачи научного исследования.
3. Обоснуйте требования, предъявляемые к научному исследованию.
4. Опишите формы и методы научного исследования.
5. Опишите этапы научно-исследовательской работы.

К теме 3:

1. Дать определение научного исследования.
2. Цели и задачи научных исследований их квалификация.

3. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию.
4. Формы и методы научного исследования.
5. Теоретический уровень исследования и его основные элементы.
6. Эмпирический уровень исследования и его особенности.

К теме 4:

1. Понятие методологии научного знания.
2. Охарактеризуйте уровни методологии научного знания.
3. Дать определение понятий метод, способ и методика.
4. Сущность методологии и общие принципы общенаучной и философской
5. Критерии, предъявляемые к теме научного исследования.

К теме 5:

1. Дайте определение понятий «информация» и «научная информация».
2. Требования, предъявляемые к научной информации.
3. Классификация научной информации.
4. Свойства информации. Информационные потоки.

К теме 6:

1. Патент и порядок его получения.
2. Особенности патентных исследований.
3. Этапы работы при проведении патентных исследований.
4. Интеллектуальная собственность и её защита.

К теме 7:

1. Этапы процесса внедрения НИР.
2. Эффективность научных исследований.
3. Виды эффективности научных исследований.
4. Оценка эффективности исследований.
5. Какой экономический эффект получают от внедрения научно-исследовательских разработок?

К теме 8:

1. Структура научно-исследовательской работы.
2. Способы написания научного текста.
3. Порядок оформления таблиц, графиков, формул и ссылок.
4. Стилль и язык экономической речи.
5. Порядок и подготовка рефератов, курсовых и дипломных работ.

Задачи для контрольной работы

по учебной дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»

Задача 1. Требуется выяснить, влияет ли тип используемого сырья на прибыль предприятия. В шести классах градации (группах) фактора (1-й тип, 2-й тип и т.д.) собраны данные о прибыли от производства 1000 единиц продукции в миллионах рублей в течении 4 лет.

Задача 2. Произведите корреляционный анализ экспериментальных данных, представленных в таблице помощью программы программе Excel.

1. Найдите коэффициент корреляции зависимости переменной X от Y.
2. Постройте графики зависимости и подберите наиболее адекватную линию тренда для графика исходя из величины достоверности аппроксимации.
3. Постройте уравнение графиков.
4. Сделайте вывод о характере зависимости параметров

Пример задачи контрольной работы:

Задача №2

Произведите корреляционный анализ экспериментальных данных, представленных в таблице помощью программы программе Excel

X	Y
9,59	2,47
7,01	4,56
6,28	3,09
2,43	1,48
5,24	5,47
9,31	1,61
2,63	4,17
7,74	9,08
1,51	2,39
0,15	3,31
5,53	6,59
5,80	5,64
9,01	6,24
5,69	8,32
7,99	9,68

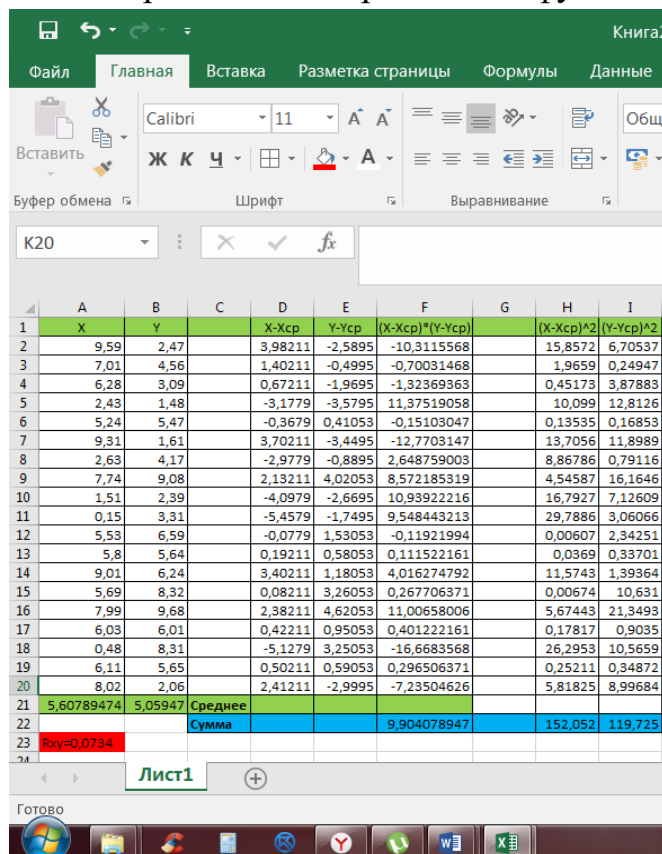
6,03	6,01
0,48	8,31
6,11	5,65
8,02	2,06

1. Найдите коэффициент корреляции зависимости переменной X от Y
2. Постройте графики зависимости и подберите наиболее адекватную линию тренда для графика исходя из величины достоверности аппроксимации.
3. Постройте уравнение графиков
4. Сделайте вывод о характере зависимости параметров.

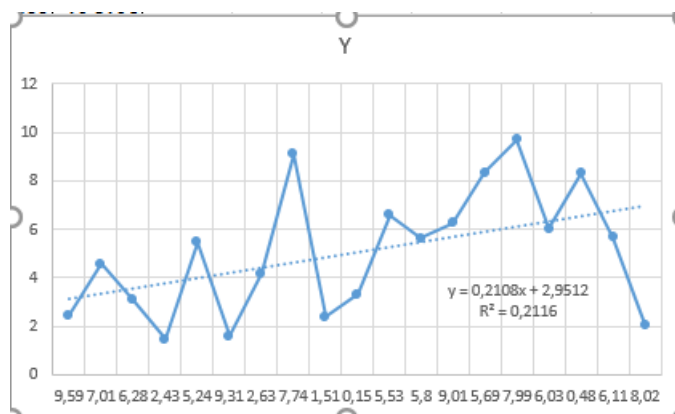
Коэффициент корреляции находится по формуле

$$r_{xy} = \frac{\sum (x_i - x_{\text{средн}})(y_i - y_{\text{средн}})}{\sqrt{\sum (x_i - x_{\text{средн}})^2 * \sum (y_i - y_{\text{средн}})^2}}$$

Вычисление производится в программе Excel, вычисляя каждое выражение отдельно в столбце, применяя при этом алгебраические функции программы.



$$R_{xy} = 0,0734$$



Уравнение графика имеет вид $y = 0,2108x + 2,9512$ при величине достоверности аппроксимации $R^2 = 0,2116$

Вывод: исходя из значения коэффициента, который равен (0,0734) корреляции можно сделать вывод что параметры эксперимента имеют не сильную обратную взаимосвязь.

Критерии оценки:

Зачтено:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Не зачтено:

Оценка «2»:

- незнание программного материала;

- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ

Вопросы для устного опроса

1. Планирование научного исследования. Выбор темы научного исследования, технико-экономическое обоснование темы научного исследования.
2. Выбор направления научного исследования в различных областях применения контрольно-измерительных приборов и систем.
3. Классификация научно-исследовательских работ (НИР). Основные этапы выполнения НИР, критерии актуальности.
4. Сбор и анализ информации по теме исследования, принципы научного реферирования и составления научного обзора. Рабочая гипотеза, составление плана исследования.
5. Основные типы планов эксперимента их характеристика: классический, рандомизированный, математического моделирования.
6. Выбор и разработка общей или частной методик проведения исследования. Основные методы определения показателей качества пищевых продуктов.
7. Основные виды эксперимента: естественный и искусственный; лабораторный, натурный, полевой и производственный; пассивный и активный; однофакторный и многофакторный.
8. Основы планирования эксперимента: критерии планирования, выбор варьирующих факторов; принципы отбора образцов.
9. Рабочее место исследователя и его организация. Безопасность проведения эксперимента. Рабочая документация при проведении эксперимента.
10. Подготовка и проведение научно исследования, обработка данных эксперимента, анализ и обобщение результатов.
11. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Средства измерений, принципы их выбора. Погрешности измерений. Точность средств измерений.
12. Этапы проведение исследования выборочным методом. Способы отбора (виды выборки), генеральная и выборочная доля. Оценка достоверности результатов измерений при малой выборке.
13. Предварительная оценка результатов эксперимента. Методы исключения систематических погрешностей. Систематические и случайные ошибки.
14. Обработка и анализ результатов исследований. Основные характеристики, используемые при статистической обработке результатов исследования. Представление информации.
15. Вероятностная взаимосвязь между различными переменными. Корреляционный и регрессионный методы анализа данных эксперимента, расчет коэффициентов. Расчет коэффициентов уравнения регрессии (параметров математической модели объекта исследования). Проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии.

16. Выборочный коэффициент корреляции. Метод множественной корреляции. Простейшие случаи нелинейной корреляции.
17. Проверка адекватности математической модели объекта исследования
18. Составление однофакторного и двух(много)факторного плана эксперимента, статистическая обработка и анализ его результатов.
19. Планирование отсеивающих экспериментов. Организация, проведение и методы анализа результатов отсеивающих экспериментов.
20. Классификация методов моделирования. Математическое и физическое моделирование. Критерии подобия и масштабы моделирования. Методы генерирования идей, развития творческого воображения и преодоления инерции мышления при решении нестандартных задач.
21. Математическое планирование эксперимента по оптимизации технологического процесса.

Критерии оценки:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «2»:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

4.2.2 Оформление вопросов для зачёта

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное
государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Вопросы для зачёта

по учебной дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента»

1. Понятие научного знания
2. Наука как отрасль знания и ее связь с вопросами этики, эстетики, философии и религии
3. Лженаука и признаки «великого» открытия
4. Свойства знаний
5. Вопросы экономики знаний
6. Классификация научно-исследовательских работ
7. Выбор направлений научных исследований
8. Структура теоретических и экспериментальных работ
9. Оценка перспективности научно-исследовательских работ
10. Виды и объекты интеллектуальной собственности
11. Авторское право (личные неимущественные и имущественные права)
12. Элементы патентного права
13. Информационный поиск, оформление и представление результатов научно-исследовательских работ
14. Работа со специальной литературой
15. Поиск, накопление и обработка научно-технической информации
16. Методы информационного поиска
17. Источники научно-технической информации
18. Поиск научно-технической литературы
19. Структура научно-исследовательской работы
20. Правила оформления научно-исследовательских работ
21. Законы и формы мышления (мышление, понятие, абстракция)
22. Законы и формы мышления (сравнение, индукция и дедукция, анализ и синтез)
23. Законы и формы мышления (обобщение, аналогия, гипотеза)
24. Методология исследований
25. Задачи теоретических исследований
26. Методология и классификация экспериментальных исследований
27. Методы физических измерений
28. Средства измерений и их классификация.
29. Метрологические характеристики средств измерений
30. Анализ экспериментальных данных

31. Элементы математической статистики
32. Методы корреляционного и регрессионного анализа
33. Математические методы оптимизации эксперимента
34. Изобретательское творчество
35. Методы изобретательского творчества

Критерии оценки:

Зачтено:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.
- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.
- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Не зачтено:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Соловьев В. П., Богатов Е. М. Организация эксперимента. — Ст. Оскол: ТНТ, 2015. — 256 с.
2. Афанасьева Н. Ю. Вычислительные и экспериментальные методы научного эксперимента. — М.: Кнорус, 2013. — 330 с.
3. Сидняев Н. И., Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных. — М. 2011. — 399 с.

Дополнительная литература

4. Адлер Ю.П., Маркова Е.В., Грановский Ю.В. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. — 2-е издание переработанное и дополненное. — Москва: Наука, 1976. — 279 с.
5. Шкляр М. Ф. Основы научных исследований: учебное пособие. — М.: Дашков и К°, 2017. — 208 с. — ЭВК, ЭБС УБО
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=450782
7. Фаткуллина, Ф. Г. Основы научных исследований: методы, принципы, нормы: учеб. пособие / Ф.Г. Фаткуллина, Л.М. Салимова; Башкирский государственный университет. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2011. — 125 с. — ЭВК, ЭБС «Электронная библиотека БашГУ»
<https://elib.bashedu.ru/dl/read/FatkullinaOsnov.Nauch.isled.UchPos.2011.pdf/info>
8. Бочаров П. П., Печенкин А. В. Теория вероятностей. Математическая статистика. — М.: Физматлит, 2005. — 296 с. — ЭВК, ЭБС УБО
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=67302

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. <https://e.lanbook.com/>
2. <https://elib.bashedu.ru/>
3. <http://www.bashlib.ru/>
4. <http://biblioclub.ru/>
5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №301, аудитория №302 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Лекции	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска. Аудитория № 302 Учебно-наглядные пособия; Учебная мебель; Доска; Проектор Optoma; Настенный Draper Lumien Eco Picture, 180x180.
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №403 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Практические занятия	Аудитория № 403 ПК PowerCool i5-9400/DDR4 8Гб /HDD 1ТВ/450W/ 21.5" /Клавиатура/Мышь - 25 шт; Учебная мебель; Доска.
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Групповые и индивидуальные консультации	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска.
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №301 (Учебный корпус, адрес 450078, ул. Мингажева, д. 100)	Текущий контроль и промежуточная аттестация	Аудитория № 301 Мультимедиа-проектор Epson eb-w06; Lumien Master Picture, 244x183; Учебная мебель; Доска.
Помещение для самостоятельной работы: аудитория №2 (201) (Физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5 »/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8- 5500 – 5 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента» на осенний (1) семестр

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	24,7
лекций	12
практических/ семинарских	12
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	83,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Форма контроля:

Контрольная – 1 семестр

Зачет – 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
Модуль 1								
1.	<p>Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.</p> <p>Тема 2. Научное исследование и его этапы Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и</p>	2	-	-	20	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос

	методы научного исследования. Теоретический уровень исследования и его основные элементы. Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно- исследовательской работы. Правильная организация научно- исследовательской работы.							
2.	Тема 3. Методологические основы научного знания Понятие методологии научного знания. Уровни методологии. Метод, способ и методика. Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания. Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования.	4	-	6	20	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос
Модуль 2								
3.	Тема 5. Научная информация: поиск,	2	-	-	20	По приведенному списку литературы в	Выполнить задание	Устный опрос

	<p>накопление, обработка Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Особенности работы с книгой. Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана</p>					соответствии с изучаемой темой	преподавателя	
4.	<p>Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-</p>	2	-	6	23.3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос, контрольная работа

	<p>исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.</p> <p>Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе</p> <p>Структура научно-исследовательской работы.</p> <p>Способы написания текста.</p> <p>Язык и стиль экономической речи.</p> <p>Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок.</p> <p>Подготовка рефератов и докладов.</p>							
								Контрольная работа
								Зачет
	Всего часов:	12	-	12	83.3			

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» на 1 семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	28
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование
эксперимента» на 1 семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8,7
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	59,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма контроля:

Контрольная – 1 семестр

Зачет – 1 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР			
Модуль 1 (1 семестр)								
1.	<p>Тема 1. Наука и ее роль в развитии общества Основные подходы к определению понятий «наука», «научное знание». Отличительные признаки науки. Наука как система. Процесс развития науки. Цель и задачи науки. Субъект и объект науки. Классификация наук. Характерные особенности современной науки.</p> <p>Тема 2. Научное исследование и его этапы Определение научного исследования. Цели и задачи научных исследований, их классификация по различным основаниям. Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и</p>	2	-	2	16	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос

	<p>методы научного исследования.</p> <p>Теоретический уровень исследования и его основные элементы.</p> <p>Эмпирический уровень исследования и его особенности. Этапы научно- исследовательской работы. Правильная организация научно- исследовательской работы.</p>							
2.	<p>Тема 3. Методологические основы научного знания</p> <p>Понятие методологии научного знания. Уровни методологии. Метод, способ и методика.</p> <p>Общенаучная и философская методология: сущность, общие принципы. Классификация общенаучных методов познания.</p> <p>Общелогические, теоретические и эмпирические методы исследования.</p>	2	-	2	16	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос
Модуль 2 (2 семестр)								
3.	Тема 5. Научная информация: поиск,	2	-	2	20	По приведенному списку литературы в	Выполнить задание	Устный опрос

	<p>накопление, обработка Определение понятий «информация» и «научная информация». Свойства информации. Основные требования, предъявляемые к научной информации. Источники научной информации и их классификация по различным основаниям. Информационные потоки. Работа с источниками информации. Универсальная десятичная классификация. Особенности работы с книгой. Тема 6. Техническое и интеллектуальное творчество и его правовая охрана</p>					соответствии с изучаемой темой	преподавателя	
4.	<p>Тема 7. Внедрение научных исследований и их эффективность Процесс внедрения НИР и его этапы. Эффективность научных исследований. Основные виды эффективности научных исследований. Экономический эффект от внедрения научно-</p>	2	-	2	35.3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Устный опрос, контрольная работа

	<p>исследовательских разработок. Оценка эффективности исследований.</p> <p>Тема 8. Общие требования к научно-исследовательской работе</p> <p>Структура научно-исследовательской работы.</p> <p>Способы написания текста.</p> <p>Язык и стиль экономической речи.</p> <p>Оформление таблиц, графиков, формул, ссылок.</p> <p>Подготовка рефератов и докладов.</p>							
								Контрольная работа
								Зачет
	Всего часов:	8	-	8	87.3			