

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Парлюк Екатерина Петровна
Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Дата подписания: 18.09.2023 16:38:47
Уникальный программный ключ:
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
Парлюк Е. П. Парлюк
«18» сентября 2023 г.

**Лист актуализации рабочей программы дисциплины
Б1.В.04 «ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ОРГАНИЗАЦИЯ И
ПЛАНИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТА»**

для подготовки Магистров

Направление: 27.04.01 – Стандартизация и метрология

Направленность: Метрология, стандартизация и сертификация

Форма обучения *очная*

Год начала подготовки: 2023

Курс 2

Семестр 3

В рабочую программу не вносятся изменения. Программа актуализирована для 2023 г. начала подготовки.

Разработчик: д.т.н. профессор, Леонов О.А.

«26» июня 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 12/06/23 от «26» июня 2023 г.

Заведующий кафедрой
метрологии, стандартизации
и управления качеством
д.т.н., профессор Леонов О.А.

«26» июня 2023 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
метрологии, стандартизации
и управления качеством
д.т.н., профессор Леонов О.А.

«26» июня 2023 г.



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

УТВЕРЖДАЮ:

И.О. Директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина

Игнаткин И.Ю.

«25» *августа* 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента

для подготовки магистров

ФГОС ВО

Направление: 27.04.01 - Стандартизация и метрология

Направленность: Метрология, стандартизация и сертификация

Курс 2

Семестр 3

Форма обучения - Очная

Год начала подготовки – 2022

Москва, 2022


Разработчик: д.т.н., профессор Леонов О.А.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«26» август 2022г.

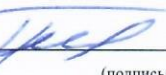
Разработчик: ассистент, Гринченко Л.А.

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«26» август 2022г.

Рецензент: Тойгамбаев С.К. к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)
«26» август 2022г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.01 «Стандартизация и метрология» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол № 01108/22 от «08» август 2022г.

Зав. кафедрой Леонов О.А. д.т.н, проф.



«27» август 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
имени В.П. Горячкина
Дидманидзе О. Н. д.т.н., академик РАН


Протокол № 2 от «15» сентября 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой
метрологии, стандартизации
и управления качеством Леонов О.А. д.т.н, проф.


«15» сентября 2022г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

 .Еремова З.В.!

СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	6
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	6
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ	6
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ	11
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	14
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	16
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	16
6.1.1. ТЕСТЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ.....	16
6.1.2 ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЙ ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ	23
6.1.3 ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ПРОМЕЖУТОЧНУЮ АТТЕСТАЦИЮ (ЗАЧЕТ).....	30
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ	35
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	35
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	35
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА.....	36
8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	36
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	37
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	37

Аннотация

рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.04 «Анализ и синтез процессов обеспечения качества»

для подготовки бакалавра по направлению: 27.04.01 - Стандартизация и метрология, направленности: Метрология, стандартизация и сертификация

Цель освоения дисциплины: – формирование теоретических и практических знаний, приобретение умений и практических навыков разработки теоретических моделей, позволяющих исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации, а также рабочих планов и программ проведения научных исследований; применения проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией; сбора, обработки, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований; выбора рациональных методов и средств при решении практических задач; подготовки отдельных заданий для исполнителей и научно-технических отчетов по результатам выполненных исследований и разработок; исследования обобщенных вариантов решения проблем и анализа этих вариантов, прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности создания стандартов и обеспечения единства измерений, что является неотъемлемой частью профессиональной деятельности магистра в области планирования, организации и проведения научных исследований.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» (Б1.В.04) включена в перечень дисциплин, формируемый участниками образовательных отношений, в часть учебного плана для подготовки магистров по направлению 27.04.01 – «Стандартизация и метрология», направленности – Метрология, стандартизация и сертификация.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ПКос-3.2; ПКос-5.3

Краткое содержание дисциплины:

Раздел 1. Методологические основы научного знания научно-технического творчества

Предмет, задачи и назначение курса. Сущность научного исследования. Объекты, субъекты и инструменты процесса познания. Методы научного познания.

Раздел 2. Классификация научных исследований

Признаки классификации научных исследований. Классификация научных исследований. Виды научных исследований. Нормативно-правовая база организации научных исследований.

Раздел 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы

Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований. Основные этапы и последовательность выполнения научно-

исследовательских работ. Выбор темы научного исследования. Основы планирования научного исследования. Текущее планирование и прогнозирование исследований. Состав плановых и отчетных документов квалификационного исследования.

Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований

Информация как основной объект информационной сферы. Классификация источников научно-технической информации. Основные принципы создания и развития системы научно-технической информации.

Раздел 5. Моделирование в научном и техническом творчестве

Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Подobie и моделирование в научных исследованиях. Виды моделей: концептуальные, логические, кибернетические, квазианалоговые. Электронное моделирование.

Раздел 6 Особенности теоретических исследований

Этапы проведения теоретических исследований. Задачи и структура теоретических исследований. Методы теоретических исследований: логические, гипотетические, аксиоматические, исторические.

Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований

Сущность экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи экспериментов. Виды экспериментов. Элементы теории вычислительного и математического эксперимента. Методы проведения экспериментальных исследований. Принципы планирования эксперимента в промышленных условиях.

Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы

Виды научных работ и изданий. Составные части отчета о НИР и правила их оформления. Методы оценки объектов интеллектуальной собственности. Особенности расчета стоимости объектов интеллектуальной собственности.

Общая трудоемкость дисциплины: 72 часа, 2 зач. ед. / в т.ч. 4 часа практическая подготовка

Промежуточный контроль: зачет без оценки

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» является формирование теоретических и практических знаний, приобретение умений и практических навыков разработки теоретических моделей, позволяющих исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации, а также рабочих планов и программ проведения научных исследований; применения проблемно-ориентированных методов анализа, синтеза и оптимизации процессов управления метрологическим обеспечением, стандартизацией и сертификацией; сбора, обработки, анализа, систематизации и обобщения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований; выбора рациональных методов и средств при решении практических задач; подготовки отдельных заданий для исполнителей и научно-технических отчетов по результа-

там выполненных исследований и разработок; прогнозирования последствий, нахождения компромиссных решений в условиях многокритериальности, неопределенности создания стандартов и обеспечения единства измерений, что является неотъемлемой частью профессиональной деятельности магистра в области планирования, организации и проведения научных исследований. Изучение дисциплины происходит в тесном контакте с цифровой средой, например в сопровождении с учебно-методическим порталом РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева (sdo.timacad.ru платформа Moodle), а оформление выполненных работ и отчетов проходит в офисном пакете МойОфис.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» включена в базовую часть дисциплин учебного плана Б1.В. Дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана подготовки магистров по направлению 27.04.01 – «Стандартизация и метрология», направленности – Метрология, стандартизация и сертификация.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: «Современные проблемы стандартизации и метрологии (1 курс, 1 семестр)», «Метрологический анализ и экспертиза технической документации (1 курс, 1 семестр)», «Информационные технологии в управлении метрологическим обеспечением и стандартизацией (1 курс, 1 семестр)», «Анализ качества измерительных и контрольных процессов (1 курс, 1 семестр)», «Аккредитация метрологических и испытательных лабораторий (1 курс, 1 семестр)», «Технология контроля качества продукции (1 курс, 1 семестр)».

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость дисциплины составляет 72 часа: включая 32,25 часа контактных, 16 часов лекционных, 16 часов практических занятий, 39,75 часов самостоятельной работы студентов, контактная работа на промежуточном контроле 0,25 часа, Промежуточный контроль дисциплины: зачет в 3 семестре.

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ПКос-3	Способен организовывать и руководить работами по подтверждению соответствия продукции и услуг на предприятии	ПКос-3.2 - Составляет планы, организует и обрабатывает результаты научных исследований	Принципы функционирования профессионального коллектива, понимать роль корпоративных норм и стандартов.	Работать в коллективе, эффективно выполнять задачи профессиональной деятельности. В том числе с применением цифровых инструментов (Мой офис, WPS Office).	Приемами взаимодействия с сотрудниками, выполняющими различные профессиональные задачи и обязанности. В том числе с применением цифровых инструментов (Skype, Discord, Zoom).
2.	ПКос-5	Способность организовать разработку, внедрение и функционирование системы метрологического обеспечения измерений	ПКос-5.3 - Способен организовывать информационную поддержку жизненного цикла продукции с использованием цифровых технологий	Теоретические основы метрологии и стандартизации; законодательные и нормативные акты, методические материалы по стандартизации, метрологии и управлению качеством; методики определения эффективности метрологического обеспечения и стандартизации предприятия. В том числе с применением современных цифровых инструментов (Google, Yandex)	Определять основные организационные действия по определению эффективности метрологического обеспечения и стандартизации предприятия; применять методологию сбалансированных систем показателей деятельности; готовить нормативную документацию для разработки и корректировки методик, позволяющих исследовать эффективность метрологического обеспечения и стандартизации. В том числе с применением цифровых инструментов (sdo.timacad.ru платформа Moodle)	Навыками создавать алгоритм исследования эффективности метрологического обеспечения и стандартизации; проведения метрологической экспертизы; сбора, обработки и анализа информации о метрологическом обеспечении; расчета показателей надежности СИ, оформления нормативно-технической документации. В том числе с применением цифровых инструментов (Мой офис, WPS Office).

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Вид учебной работы	Трудоёмкость час.
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72/4
1. Контактная работа:	32,25/4
Аудиторная работа	32,25/4
<i>в том числе:</i>	
<i>лекции (Л)</i>	16,0
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16,0/4
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	39,75
<i>контрольная работа</i>	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка</i>	20,75
<i>подготовка к без оценки</i>	9
Вид промежуточного контроля:	Зачет

4.2 Содержание дисциплины

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Методологические основы научного знания и научно-технического творчества.	4	2	-	-	2
Раздел 2. Классификация научных исследований.	4	2	-	-	2
Раздел 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы.	10/4	2	4/4	-	4
Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований.	6	2	2	-	2
Раздел 5. Моделирование в научном и техническом творчестве.	4	2	-	-	2
Раздел 6. Особенности теоретических исследований.	6	2	2	-	2
Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований.	12,75	2	6	-	4,75
Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы.	6	2	2	-	2
<i>Контрольная работа</i>	10	-	-	-	10
<i>Контактная работа на промежуточном контроле</i>	0,25	-	-	0,25	-
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	-	-	-	9
Всего за 3 семестр	72/4	16	16/4	0,25	39,75
Итого по дисциплине	72/4	16	16/4	0,25	39,75

Раздел 1. Методологические основы научного знания научно-технического творчества

Тема 1.1 Научное знание как метод познания мира

Предмет, задачи и назначение курса. Сущность научного исследования. Объекты, субъекты и инструменты процесса познания. Методы научного познания. Диалектика научного познания. Сущность диалектического подхода к познанию. Элементы методологии научно-технического творчества: творчество, интуиция, логика, мотивация, воображение. Виды мотивов в научном исследовании. Логика исследования. Основные законы логики научного исследования. Основные правила аргументации. Инновации в области стандартизации и метрологии.

Раздел 2 Классификация научных исследований

Тема 2.1 Виды научных исследований

Признаки классификации научных исследований. Классификация научных исследований. Виды научных исследований. Нормативно-правовая база организации научных исследований. Нормативно-техническая документация по научным исследованиям. Система законодательных актов, регулирующих организацию научных исследований. Авторское право. Основные направления совершенствования нормативно-правовой базы в области организации фундаментальных и прикладных исследований.

Раздел 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы

Тема 3.1 Организация проведения научного исследования

Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований. Основные этапы и последовательность выполнения научно-исследовательских работ. Выбор темы научного исследования. Обоснование актуальности темы исследования. Оценка экономической эффективности темы. Постановка научной проблемы и формирование задач исследования. Разработка научной гипотезы.

Основы планирования научного исследования. Текущее планирование и прогнозирование исследований. Состав плановых и отчётных документов квалификационного исследования. Этапы и последовательность выполнения научно-исследовательской работы. Оценка экономической эффективности темы. Производственная апробация.

Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований

Тема 4.1 Средства получения информации

Информация как основной объект информационной сферы. Классификация источников научно-технической информации. Основные принципы создания и развития системы научно-технической информации. Методы информатики для создания эффективных информационных систем в сфере научных исследований. Источники получения научной информации. Виды научных документов и изданий. Методы поиска, обработки и хранения информации. Понятие о качестве научной информации и способах ее измерения. Формирование информационной базы исследований. Признаки, определяющие ценность информации: новизна, достаточность (полнота

информации), достоверность, своевременность, стоимость (экономичность).

Раздел 5. Моделирование в научном и техническом творчестве

Тема 5.1 Применение моделей в процессе научных исследований

Моделирование как средство отражения свойств материальных объектов. Подобие и моделирование в научных исследованиях. Виды моделей: концептуальные, логические, кибернетические, квазианалоговые. Электронное моделирование. Организация и обработка результатов экспериментальных исследований в критериальной форме. Физическое подобие и моделирование. Аналоговое подобие и моделирование. Математическое цифровое подобие и моделирование. Оценка погрешности моделирования.

Раздел 6 Особенности теоретических исследований

Тема 6.1 Теоретические методы научного исследования

Этапы проведения теоретических исследований. Задачи и структура теоретических исследований. Методы теоретических исследований: логические, гипотетические, аксиоматические, исторические. Использование математических методов в исследованиях. Математический аппарат для построения математической модели. Аналитические методы исследований. Вероятностно-статистические методы исследований: теории вероятностей, надежности и математической статистики. Распределение случайных величин. Построение математических моделей при исследовании.

Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований

Тема 7.1 Эксперимент как метод проведения научных исследований

Сущность экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи экспериментов. Виды экспериментов. Элементы теории вычислительного и математического эксперимента. Методы проведения экспериментальных исследований. Принципы планирования эксперимента в промышленных условиях. Особенности планирования многофакторных исследований: планирование экстремальных экспериментов и планирование экспериментов по выявлению механизма явления. Ортогональное планирование первого и второго порядка. Факторное пространство. Особенности построения линейных и квадратичных моделей. Дробно-факторное планирование. Методика обоснования необходимого количества опытов. Метрологическое обеспечение экспериментального исследования. Методы обработки экспериментальных данных с использованием статистических методов. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Методы графической обработки результатов измерений. Методы подбора эмпирических формул. Дисперсионный анализ. Регрессионно-корреляционный анализ. Оценка адекватности теоретических решений.

Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы

Тема 8.1 Особенности подведения итогов научной работы

Виды научных работ и изданий. Составные части отчета о НИР и правила их оформления. Методы оценки объектов интеллектуальной собственности. Особенности расчета стоимости объектов интеллектуальной собст-

венности. Внедрение результатов научной работы – завершающий этап исследования. Показатели внедрения научной работы: этапность, сроки, масштаб, формы и способы. Опытно-производственное и серийное внедрение. Система управления результатами научно-технической деятельности.

4.3 Лекции и лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций, лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ и название лекций/ практических занятий		Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
1	Раздел 1. Методологические основы научного знания и научно-технического творчества		ПКос-3.2, ПКос -5.3		2
	Тема 1 Научное знание как метод познания мира	Лекция №1. Организация научных исследований. Методологические аспекты научного знания и инженерного творчества.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
2	Раздел 2. Классификация научных исследований		ПКос-3.2, ПКос -5.3		2
	Тема 2 Виды научных исследований	Лекция №2. Виды научных исследований. Нормативно-правовая база организации научных исследований	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
3	Раздел 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы		ПКос-3.2, ПКос -5.3		6
	Тема 3 Организация проведения научного исследования	Лекция №3 Планирование и прогнозирование научных исследований.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №1. Критериальная оценка экономической эффективности темы исследования.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №2. Разработка перспективного и текущего планов проведения научного исследования.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
4	Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований		ПКос-3.2, ПКос -5.3		4
	Тема 4 Средства получения	Лекция №4 Классификация источников научно-технической информации	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru	2

№ п/п	№ и название лекций/ практических занятий		Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	информации			(Moodle)	
		Лабораторное занятие №3. Методы поиска, обработки и хранения информации.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
Раздел 5. Моделирование в научном и техническом творчестве			ПКос-3.2, ПКос -5.3		2
	Тема 5 Применение моделей в процессе научных исследований	Лекция 5. Подобие и моделирование в научных исследованиях.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
Раздел 6. Особенности теоретических исследований			ПКос-3.2, ПКос -5.3		4
	Тема 6 Теоретические методы научного исследования	Лекция 6. Понятие и виды теоретических методов исследования.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №4. Применение вероятностно-статистических методов в исследованиях (теории вероятностей, надежности и математической статистики).	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований			ПКос-3.2, ПКос -5.3		8
	Тема 7 Эксперимент как метод проведения научных исследований	Лекция 7. Экспериментальные исследования и методы обработки экспериментальных данных.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №5. Методика планирования эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №6. Методы оценки погрешностей в измерениях и подбора эмпирических формул.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №7. Оценка адекватности теоретических решений. Проверка гипотез.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2

№ п/п	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов	
	Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы	ПКос-3.2, ПКос -5.3		4	
	Тема 8 Особенности подведения итогов научной работы	Лекция 8. Методика разработки и оформления результатов научно-исследовательской работы.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Тестирование на sdo.timacad.ru (Moodle)	2
		Лабораторное занятие №8. Методы определения эффективности результатов интеллектуальной деятельности.	ПКос-3.2, ПКос -5.3	Проверка лабораторной работы на sdo.timacad.ru (Moodle)	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции
1	Раздел 1. Методологические основы научного знания и научно-технического творчества	ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 1.1 Научное знание как метод познания мира	Сущность научного исследования. Объекты, субъекты и инструменты процесса познания. Методы научного познания. Диалектика научного познания.
2	Раздел 2. Классификация научных исследований	ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 2.1. Виды научных исследований	Признаки классификации научных исследований. Классификация научных исследований. Виды научных исследований. Нормативно-правовая база организации научных исследований.
3	Раздел 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы	ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 3.1 Организация проведения научного исследования	Особенности фундаментальных, прикладных и поисковых научных исследований. Основные этапы и последовательность выполнения научно-исследовательских работ
4	Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований	ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 4.1 Средства получения информации	Информация как основной объект информационной сферы. Классификация источников научно-технической информации. Основные принципы создания и развития системы научнотехнической информации.
1	Раздел 5. Моделирование в научном и техническом творчестве	ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 5.1 Применение	Моделирование как средство отражения

№ п/п	№ и название лекций/ практических занятий		Формируемые компетенции
	моделей в процессе научных исследований	свойств материальных объектов. Подobie и моделирование в научных исследованиях. Виды моделей: концептуальные, логические, кибернетические, квазианалоговые	ПКос -5.3
2	Раздел 6. Особенности теоретических исследований		ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 6.1 Теоретические методы научного исследования	Этапы проведения теоретических исследований. Задачи и структура теоретических исследований. Методы теоретических исследований: логические, гипотетические, аксиоматические, исторические.	ПКос-3.2, ПКос -5.3
3	Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований		ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 7.1 Эксперимент как метод проведения научных исследований	Сущность экспериментальных исследований. Классификация, типы и задачи экспериментов. Виды экспериментов. Элементы теории вычислительного и математического эксперимента. Методы проведения экспериментальных исследований. Принципы планирования эксперимента в промышленных условиях.	ПКос-3.2, ПКос -5.3
4	Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы		ПКос-3.2, ПКос -5.3
	Тема 8.1 Особенности подведения итогов научной работы	Виды научных работ и изданий. Составные части отчета о НИР и правила их оформления. Методы оценки объектов интеллектуальной собственности.	ПКос-3.2, ПКос -5.3

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
1	Лекция 1. Методологические основы научного знания и научнотехнического творчества	Л	Информационно-коммуникационная технология
2	Лекция 2. Классификация научных исследований	Л	Информационно-коммуникационная технология
3	Лекция 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы.	Л	Информационно-коммуникационная технология

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий (форм обучения)
4	Лабораторное занятие №1. Критериальная оценка экономической эффективности темы исследования	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
5	Лабораторное занятие №2. Разработка перспективного и текущего планов проведения научного исследования	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
6	Лекция 4. Информационное обеспечение научных исследований	Л	Информационно-коммуникационная технология
7	Лабораторное занятие №3. Методы поиска, обработки и хранения информации	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
8	Лекция 5. Моделирование в научном и техническом творчестве	Л	Информационно-коммуникационная технология
9	Лекция 6. Особенности теоретических исследований	Л	Информационно-коммуникационная технология
10	Лекция 7. Особенности экспериментальных исследований	Л	Информационно-коммуникационная технология
11	Лабораторное занятие №4. Применение вероятностно-статистических методов в исследованиях	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
12	Лабораторное занятие №5. Методика планирования эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
13	Лабораторное занятие №6. Методы оценки погрешностей в измерениях и подбора эмпирических формул	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
14	Лабораторное занятие №7. Оценка адекватности теоретических решений. Проверка гипотез.	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология
15	Лекция 8. Оформление и внедрение результатов научной работы	Л	Информационно-коммуникационная технология
16	Лабораторное занятие №8. Методы определения эффективности результатов интеллектуальной деятельности	ЛЗ	Информационно-коммуникационная технология

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

6.1.1. Тесты для текущего контроля знаний обучающихся

Раздел 1. Методологические основы научного знания и научно-технического творчества

1.1. Объясните понятие «наука»:

- а) область человеческой деятельности, направленная на выработку и систематизацию объективных знаний о действительности;
- б) область человеческой деятельности, направленная на критический анализ знаний действительности;
- в) область человеческой деятельности, направленная на системы объективных знаний о действительности.

1.2. Дайте определение научному исследованию:

- а) это изучение с поиском научных методов объекта исследования, анализа влияния различных факторов, изучение взаимодействия между объектами с целью получить убедительно-доказательные и полезные решения с максимальным эффектом;
- б) это изучение с поиском научных методов;
- в) это полезные решения с максимальным эффектом.

1.3. Что включает в себя понятие «структура научных исследований»?

- а) постановка проблемы, работа с литературой, формирование темы исследования и задачи;
- б) выдвижение гипотезы;
- в) выдвижение первоначальной гипотезы, теоретические исследования, экспериментальные исследования, анализ и сопоставление результатов, выводы и рекомендации.

1.4. Метод познания – это:

- а) специфическая целенаправленная деятельность по получению новых знаний, надёжно обоснованных проведёнными средствами и критериями;
- б) специальная процедура, состоящая из взаимосвязанных последовательных действий, операций, приводящих к достижению поставленной цели, либо приближающих к ней;
- в) получение (поиск, накопление) достоверных знаний о действительности, окружающем нас мире, явлениях природы.

1.5. Метод научного познания, в основу которого положены процедуры мысленного или реального расчленения предмета на составляющего его части и их отдельное изучение, называется:

- а) синтез;
- б) индукция;
- в) анализ;
- г) классификация.

1.6. Структура (модель) аргументации включает следующие элементы:

- а) техническое задание, данные, заключение.
- б) основание, данные, анализ, заключение;
- в) основание, данные, заключение (результат, решение).

1.7. Совокупность обобщённых положений, образующих науку или раздел науки, называют:

- а) концепцией;
- б) парадигмой;
- в) теорией;
- г) законом.

1.8. К эмпирическим научным методам относится:

- а) анализ;
- б) наблюдение;
- в) дедукцию;
- г) измерение.

1.9. Что понимают под системой теоретических взглядов, объединённых научной идеей или научными идеями?

- а) принцип;
- б) концепция;
- в) теория;
- г) закон.

1.10. К теоретическим методам научного познания относятся:

- а) дедукция;
- б) моделирование;
- в) идеализация;
- г) формализация.

Раздел 2. Классификация научных исследований

2.1. Признаки классификации научных исследований:

а) область общественного бытия, вид практической деятельности общества; сфера научной деятельности (область науки); цели исследования; административно-территориальные границы исследования; значимость результатов исследования для развития науки и практики; степень изученности области знаний; длительность разработки; степень закрытости информации; источники финансирования исследований;

б) фундаментальные, прикладные, теоретические, экспериментальные, опытно-конструкторские;

в) естественные, гуманитарные, технические.

2.2. Виды научных исследований в зависимости от цели исследования:

- а) глобальные, отраслевые, локальные, квалификационные;
- б) госбюджетные, хоздоговорные, инициативные
- в) открытые, закрытые.

2.3. Объект исследования – это:

- а) область науки и практики, которой посвящается исследование;

б) структура системы, закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития, различные свойства, качества и т.д.;

в) теоретические и практические, значимые для науки свойства, элементы или особенности предмета исследования.

2.4. Применение фундаментальных знаний для решения социально-практических проблем является функцией:

а) фундаментальных наук;

б) прикладных наук;

в) социальных наук;

г) гуманитарных наук.

2.5. Фундаментальные исследования направлены на:

а) создание новой техники, материалов, технологии или совершенствование существующих;

б) открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов исследования;

в) нахождение способов использования законов природы для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности.

2.6. Какие прикладные исследования относятся к научно-исследовательским?

а) исследования, направленные на установление факторов, влияющих на объект, отыскание путей создания новых технологий и техники;

б) исследования, в результате которых создаются новые технологии, опытные установки, приборы;

в) исследования, целью которых является подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкций;

г) исследования, направленные на нахождение способов использования законов природы, для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности.

2.7. Какие прикладные исследования относятся к опытно-конструкторским?

а) исследования, направленные на установление факторов, влияющих на объект, отыскание путей создания новых технологий и техники;

б) исследования, в результате которых создаются новые технологии, опытные установки, приборы;

в) исследования, целью которых является подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкций;

г) исследования, направленные на нахождение способов использования законов природы, для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности.

2.8. Какие прикладные исследования относятся к поисковым?

а) исследования, направленные на установление факторов, влияющих на объект, отыскание путей создания новых технологий и техники;

б) исследования, в результате которых создаются новые технологии, опытные установки, приборы;

в) исследования, направленные на нахождение способов использования законов природы, для создания новых и совершенствования существующих средств и способов человеческой деятельности;

г) исследования, целью которых является подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкций.

2.9. Авторское право включает в себя:

а) право собственности;

б) личные имущественные и неимущественные права;

в) право хозяйственного ведения;

г) ни одно из прав, указанных в пп. а, б, в.

2.10. Субъектами авторского права могут быть:

а) физические и юридические лица;

б) только юридические лица;

в) субъекты Российской Федерации;

г) только физические лица.

Раздел 6. Особенности теоретических исследований

6.1. Основные принципы планирования научных исследований:

а) комплексность планирования; реальность планов НИР; преемственность планирования; адаптивность планов; информационная достаточность и не избыточность планов;

б) тема, цель и задачи исследования; виды работ, осуществляемые в рамках каждого этапа; исполнители этапов и отдельных мероприятий; сроки выполнения этапов, проведение мероприятий по направлениям исследования; финансирование НИР; отметки о выполнении этапов и мероприятий; другие для работы данные;

в) задание на исследовательскую работу; технические задания исполнителям; рабочие программы выполнения исследования; договор на выполнение научно-исследовательской работы; перспективный план выполнения научно-исследовательской работы; текущие планы выполнения НИР.

6.2. Выбор направления, обоснование актуальности и необходимости проведения исследования по ней, определение гипотез, цели и задач исследования, разработку плана или программы научного исследования, подготовку средств исследования (инструментария) включает:

а) исследовательский этап;

б) внедренческий этап;

в) подготовительный этап;

г) этап подготовки научного отчёта.

6.3. Сформулируйте свое отношение к проблемам математического моделирования на современном этапе:

а) математические модели и методы должны использоваться для решения отдельных задач проектирования, испытаний и производства технических систем (изделий), а также для оценки правильности установления и продления ресурсов и сроков их эксплуатации;

б) математические модели малоэффективны, лучше пользоваться традиционными методами расчета и обоснования решений;

в) математическое моделирование необходимо для управления производством в условиях рыночной экономики.

6.4. Логические модели строятся с помощью:

а) моделей, формируемых наблюдением в процессе обучения и наблюдения за объектом во время его функционирования;

б) аппарата математической логики, а формальное построение используется далее для содержания их интерпретации;

в) получения соотношений между входными и выходными функциями для некоего черного или серого ящика, представляющего изучаемое явление, без раскрытия его внутренней структуры.

6.5. Что предполагают концептуальные модели?

а) получение соотношений между входными и выходными функциями для некоего черного ящика, представляющего изучаемое явление, без раскрытия его внутренней структуры;

б) синтез цепей, являющихся моделями различных объектов;

в) разработку и использование моделей, формируемых наблюдением в процессе обучения и наблюдения за объектом во время его функционирования;

г) оценку значимости свойств целостности и выявление свойств системы, определяемое ее собственной структурой.

6.6. Что такое абсолютное подобие?

а) это подобие, требующее полного тождества состояний или явлений в пространстве и времени, представляет собой абстрактное понятие, реализуемое только умозрительно;

б) подобие процессов, протекающих во времени и пространстве, которые достаточно полно для целей данного исследования определяют изучаемое явление;

в) это подобие явлений, происходящих в оригиналах и в моделях, по степени соответствия параметров;

г) это подобие, связанное с изучением процесса только во времени или только в пространстве.

6.7. Что подразумевает собой понятие полного подобия?

а) это подобие, требующее полного тождества состояний или явлений в пространстве и времени, представляет собой абстрактное понятие, реализуемое только умозрительно;

б) подобие процессов, протекающих во времени и пространстве, которые достаточно полно для целей данного исследования определяют изучаемое явление;

в) это подобие, связанное с изучением процесса только во времени или только в пространстве;

г) это подобие, реализуемое при некоторых упрощающих допущениях, приводящих к искажениям.

6.8. Сформулируйте первую теорему подобия:

а) необходимыми и достаточными условиями подобия являются пропорциональность сходственных параметров, входящих в условие однозначности, и равенство критериев подобия изучаемого явления;

б) у явлений, подобных в том или ином смысле можно найти определенные сочетания параметров, называемые критериями подобия, имеющими одинаковые значения;

в) всякое полное уравнение физического процесса, записанное в определенной системе единиц, может быть представлено в виде зависимости между безразмерными соотношениями из входящих в уравнение параметров, которые и есть критерий подобия;

г) подобные системы остаются подобными после любых упрощений, если только эти упрощения были проведены в системах соответственно одинаково.

6.9. Обобщающие методы теоретического исследования:

а) теория случайных процессов, теория Марковских процессов, теория автоматов, дифференциальные уравнения вероятностных характеристик;

б) логические (гипотетические, аксиоматические), исторические;

в) теория вероятностей, теория информации, алгебра.

6.10. Для каких целей используется гистограмма распределения?

а) для предварительной оценки дифференциального закона распределения случайной величины;

б) для предварительной оценки однородности экспериментальных данных;

в) для сравнения разброса данных с допустимым;

г) для природы и точности изучаемого процесса.

Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований

7.1. Классификация экспериментов по месту проведения:

а) лабораторные, производственные, полевые (полигонные), моделирование на ЭВМ;

б) технические, социологические, биологические, экономические (и другие);

в) однофакторные и многофакторные.

7.2. Для обработки экспериментальных данных используются следующие методы:

а) отыскание рационального соотношения между переменными параметрами процесса; оценка надёжности функционирования объекта исследования и ряд других задач;

б) статистические и графические;

в) определение области нормального и аномального существования объекта; выявления силы влияния на объект внешних и внутренних факторов.

7.3. Какой метод познания включает в себя однофакторное планирование?

а) дисперсионный анализ;

б) традиционный пассивный эксперимент;

в) интуитивное познание.

7.4. По какому критерию можно убедиться, что результаты являются равнозначными?

- а) критерий Фишера;
- б) критерий Кохрена;
- в) критерий Стьюдента.

7.5. Формула определения критерия Фишера:

а) $F = \frac{S_x^2}{S_y^2}$

б) $F = S_x^2 \times S_y^2$

в) $F = S_x \times S_y$

7.6. Как определить значение коэффициентов уравнения регрессии?

а) $t_i = \frac{|b_i|}{S_{b_i}}$

где b_i – абсолютное значение коэффициентов уравнения регрессии, S_{b_i} – ошибка, с которой определяются эти коэффициенты;

б) $t_i = |b_i| \times S_{b_i}$

в) $t_i = |b_i| + S_{b_i}$

7.7. Что означает адекватность математической модели?

- а) способность предсказывать результаты влияния изучаемых факторов с достаточной для конкретно решаемой оптимизационной задачи точностью;
- б) способность определить влияние различных факторов;
- в) способность предсказать результаты влияния различных факторов.

7.8. Сколько уровней факторов должно быть, если решается оптимизационная задача?

- а) один;
- б) два;
- в) три;
- г) больше трех.

7.9. Проверка статистических гипотез проводится:

- а) для оценки точности статистического распределения;
- б) для сравнения частот экспериментальных данных и теоретических частот для принятого закона распределения;
- в) для оценки правильности принятой гипотезы;
- г) варианты а) и б);
- д) варианты б) и в).

7.10. Какими связями характеризуются регрессионные зависимости?

- а) вероятностными или стохастическими;
- б) внутренними или внешними;
- в) корреляционными, дискретными;
- г) ковалентными, ионными.

Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы

8.1. Основные требования, предъявляемые к оформлению научно-технического отчёта, содержит ГОСТ:

- а) ГОСТ 7.12–1993;
- б) ГОСТ 7.32–2017;
- в) ГОСТ 7.82–2003.

8.2. Этап внедрения результатов исследования в практику и авторского сопровождения внедряемых разработок называется:

- а) подготовительным;
- б) исследовательским;
- в) внедренческим;
- г) отчётным.

8.3. Из каких этапов состоит процесс внедрения НИР?

- а) изготовление продукции, выполнение производственных работ;
- б) опытно-производственного, серийного внедрения;
- в) лабораторного внедрения, производственного внедрения;
- г) научно-исследовательского внедрения, серийного внедрения.

8.4. Показатели внедрения результатов научной работы:

- а) опытно-производственное внедрение; серийное внедрение;
- б) опытно-производственное испытание, серийное производство;
- в) этапность, сроки, масштаб (границы), способ внедрения.

8.5. Укажите критерий экономической эффективности от внедрения результатов интеллектуальной деятельности?

- а) $K_э = Э_п / Э_н$
- б) $K_э = C + E_н \times K$
- в) $K_э = (З_1 + З_2) \times A$
- г) $K_э = 1 - (T_ф / T_н)$

8.6. Если экономический эффект достигается в результате изменения затрат на производство продукции при прежнем ее качестве, то за расчетный период он определяется по формуле:

- а) $Э = C + E_н$
- б) $Э = (З_1 - З_2) \times A$
- в) $Э = [(C_1 - C_2) + E_н \times (K_1 - K_2)] \times Q$
- г) $Э = [(C_1 - C_2) + E_н \times (K_1 - K_2)] / Q$

8.7. Фактический срок окупаемости НИР определяется по формуле:

- а) $t_ф = (K_1 - K_2) / (C_1 - C_2)$
- б) $t_ф = 1 / (E + 1)$
- в) $t_ф = C + E_н$
- г) $t_ф = (З_{пр1} - З_{пр2}) \times A$

6.1.2 Примеры заданий для лабораторных работ

Раздел 3. Выбор направления научных исследований. Планирование и прогнозирование научно-исследовательской работы

Лабораторное занятие №1. Критериальная оценка экономической эффективности темы исследования.

1.1. Перечислите основные этапы и последовательность выполнения научно-исследовательских работ.

1.2. Раскройте содержание понятий «научное направление», «научная проблема», «научная задача» и «научный вопрос».

1.3. Какую работу необходимо провести, связанную с выбором темы научного исследования?

1.4. Рекомендуемые приемы при выборе темы научно-исследовательской работы.

1.5. Назовите основные правила формулирования темы исследования.

1.6. Дайте трактовку понятий «объект исследования», «предмет исследования», «границы исследования».

1.7. Как можно построить название темы научного исследования с применением следующих понятий: предмет и объект исследования, границы (рамки) исследования и научный результат.

1.8. Дайте рекомендации по обоснованию актуальности темы научного исследования.

1.9. Критериальная оценка экономической эффективности темы исследования. Изложите порядок определения затрат на научные исследования.

1.10. Что включает в себя понятие «постановка научной проблемы»? Дайте правила формулирования научной проблемы.

1.11. Назовите наиболее характерные задачи исследования, которые необходимо решить при проведении НИР, НИОКР и квалификационного исследования.

1.12. Раскройте сущность научной гипотезы. Для каких целей необходима научная гипотеза и какова ее структура?

1.14. Сформулируйте основные требования к научной гипотезе. Какие критерии применяются для оценки качества научной гипотезы?

1.15. Назовите этапы построения научной гипотезы и дайте краткую их характеристику.

1.16. В какой последовательности реализуются этапы методики выбора лучшего из нескольких возможных вариантов гипотезы при нескольких критериях оценки.

1.17. В чем сущность метода относительных предпочтений для определения «веса» частного критерия?

Лабораторное занятие №2. Разработка перспективного и текущего планов проведения научного исследования.

2.1. Кратко охарактеризуйте основные принципы планирования научного исследования. В чем сущность принципа преемственности?

2.2. Рекомендации по составлению планов научных исследований.

2.3. Перечислите формы и состав плановых документов научно-исследовательской работы.

2.4. Раскройте содержание планирования диссертационных исследований. В чем особенности их оформления?

2.5. Каков состав плановых и отчетных документов квалификационного исследования?

2.6. Раскройте сущность и задачи перспективного и текущего планирования научно-исследовательской работы.

2.7. Изложите сущность и структуру построения номера и шифра научно-исследовательской работы.

2.8. Каков порядок определения норм времени на выполнение мероприятий годового плана при проведении научно-исследовательской работы? Рассмотрите пример расчета.

2.9. Изложите последовательность разработки перспективного плана научно-исследовательской работы. Построение этапов исследования в текущем плане.

2.10. Что является основой для разработки плана заданной научно-исследовательской работы? Раскройте сущность, содержание и состав технического задания на ее выполнение.

2.11. Раскройте состав и содержание рабочей программы.

2.12. Изложите сущность текущего планирования и правила разработки текущих планов.

2.13. Перечислите основные этапы научно-исследовательской работы. Каковы цели, задачи и особенности их выполнения?

2.14. Какие этапы научного исследования отображаются в текущем плане? Приведите структурную схему.

Раздел 4. Информационное обеспечение научных исследований

Лабораторное занятие №3. Методы поиска, обработки и хранения информации.

3.1. Какова роль научно-технической информации в развитии общества?

3.2. Классификация источников научно-технической информации.

3.3. Государственная система научно-технической информации.

3.4. Поясните сущность и дайте определение понятия «научная информация».

3.5. Классификация научной информации.

3.6. Применение методов информатики для создания эффективных информационных систем в сфере научных исследований.

3.7. Раскройте основные источники получения научной и научно-технической информации. Приведите краткую их характеристику.

3.8. Виды научных документов и изданий. Электронные носители информации.

3.9. Перечислите признаки, по которым классифицируются литературные источники получения научной информации.

3.10. Принципы создания и развития государственной системы научно-технической информации и автоматизированных информационно-поисковых систем.

3.11. Назовите основные элементы информационной системы о неопубликуемых исследовательских работах и материалах.

- 3.12. Изложите порядок получения научной информации методом моделирования.
- 3.13. Что понимается под технологией сбора информации и чем отличаются понятия «информация» и «данные»?
- 3.14. Назовите основные требования к сбору данных и их хранению.
- 3.15. Раскройте сущность и содержание методов обработки научной информации. Какие режимы обработки информации вам известны?
- 3.16. В чем заключается различие между централизованным и децентрализованным способами обработки информации?
- 3.17. Дайте определение следующих понятий: качество информации, ценность научной информации. Какими критериями они измеряются?
- 3.18. Назовите и кратко охарактеризуйте основные признаки, определяющие ценность (качество) информации.
- 3.19. Полнота, достоверность и оперативность информации – необходимый фактор в решении научно-технических задач.
- 3.20. Что включает в себя понятие «достаточность информации»? Изложите порядок определения степени полноты информации.
- 3.21. Укажите, по каким основным критериям оценивают уровни достоверности научных данных?
- 3.22. Изложите суть понятий «темпы старения информации», «подход к срокам ее хранения и обновления». Приведите пример расчета периодичности обновления информации в зависимости от уровня ее достоверности.
- 3.23. Опишите методику многокритериальной оценки качества научной информации.

Раздел 6. Особенности теоретических исследований

Лабораторное занятие №4. Применение вероятностно-статистических методов в исследованиях (теории вероятностей, надежности и математической статистики).

- 4.1. Покажите роль и место теоретических исследований в общей системе научных исследований.
- 4.2. Перечислите основные ситуации, инициирующие проведение теоретического исследования.
- 4.3. Изложите особенности теоретических исследований, отличающие их от других видов научных исследований.
- 4.4. В чем различие понятий постановка задачи и построение модели?
- 4.5. Методы проведения теоретических исследований. В чем их сущность и содержание?
- 4.6. Дайте понятие обобщающих методов исследования. Назовите их характеристики.
- 4.7. Изложите содержание логических методов исследования. Укажите области их применения.
- 4.8. В чем отличие гипотетических и аксиоматических методов теоретического исследования?
- 4.9. Дайте графическое представление метода интерпретаций.

- 4.10. Раскройте сущность исторических методов исследования.
- 4.11. В чем заключается взаимосвязь обобщающих и классических частных методов теоретического исследования?
- 4.12. Что понимают под математической моделью? Опишите порядок выбора математического аппарата для детерминированных и вероятностных объектов.
- 4.13. Аналитические методы исследований. Дайте их краткую характеристику.
- 4.14. Какие вероятностно-статистические методы исследований вы знаете? Приведите краткие характеристики каждого из методов.
- 4.15. Что изучают научные дисциплины «теория вероятностей» и «математическая статистика»? Приведите примеры их использования.
- 4.16. Классификация событий в теории вероятностей.
- 4.17. Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины. Какое распределение случайной величины называют эмпирическим?
- 4.18. Назовите основные свойства интегральной функции распределения. В чем сущность функции плотности распределения?
- 4.19. Назовите основные характеристики случайной величины и приведите их математические выражения. Какую информацию они содержат и как их используют?
- 4.20. В чем отличие статистического среднего от математического ожидания?
- 4.21. Основные этапы определения статистического среднего и квадратического отклонения, точность вычислений.
- 4.22. Изложите порядок построения гистограммы статистической выборки.
- 4.23. Рассмотрите методику расчета числовых характеристик случайной величины на конкретном примере.
- 4.24. Что такое закон распределения случайной величины? Какие законы распределения вы знаете?
- 4.25. В каком порядке осуществляется выбор теоретического закона распределения случайной величины?
- 4.26. Дайте определение термина «надежность». Какой математический аппарат характерен для распределения случайных величин, изучаемых в теории надежности?
- 4.27. В чем заключается суть закона больших чисел?
- 4.28. Поясните, в чем особенность и суть метода статистических испытаний?
- 4.29. Сформулируйте теорему Чебышева и ее частный случай. Назовите условия ее применимости.
- 4.30. Запишите неравенство для оценки вероятности отклонения частоты появления события от ожидаемого результата.
- 4.31. Сформулируйте теорему Бернулли. Каковы условия ее применимости?

Раздел 7. Особенности экспериментальных исследований

Лабораторное занятие №5. Методика планирования эксперимента. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.

5.1. Раскройте сущность экспериментальных исследований. Каковы их отличия от теоретических исследований?

5.2. Какие виды экспериментов вы знаете? Дайте краткую их характеристику.

5.3. Назовите методы проведения экспериментальных исследований.

5.4. Натурный эксперимент. В чем его сущность и содержание?

5.5. Поисковый и контролируемый эксперименты. Каков их смысл? Назовите достоинства и недостатки обоих видов.

5.6. Моделирование как метод экспериментирования. В чем его достоинства и недостатки?

5.7. Дайте вашу оценку экспертных методов эксперимента. В чем их достоинства и недостатки? Приведите области применения.

5.8. Что такое «планирование эксперимента»? Каковы задачи планирования экспериментальных исследований?

5.9. Назовите требования к планированию эксперимента. Дайте их краткую характеристику.

5.10. Цель и задачи эксперимента. Что включает в себя план проведения экспериментальных исследований?

5.11. Какие требования воспроизводимости и управляемости предъявляются к объекту исследования?

5.12. Назовите основные этапы математического метода планирования экспериментов.

5.13. Дайте понятие о варьируемых факторах и правилах оценки их влияния на проведение эксперимента.

5.14. Раскройте методику обоснования необходимого количества опытов. Приведите примеры расчета.

5.15. Что такое «метрология»? Дайте понятие о средствах и методике измерений. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований.

5.16. Перечислите и кратко охарактеризуйте основные методы измерений. Что понимают под шкалой измерения?

5.17. В чем принципиальные различия дифференциального метода измерения от метода сравнения?

5.18. Раскройте методы обработки экспериментальных данных.

5.19. Изложите сущность статистических методов обработки экспериментальных данных. Для решения какого класса задач данные методы используются?

Лабораторное занятие №6. Методы оценки погрешностей в измерениях и подбора эмпирических формул.

6.1. Дайте понятие об ошибках и погрешностях измерений. Перечислите основные методы оценки случайных погрешностей в измерениях.

6.2. Абсолютная и относительная погрешности измерения. Какие ошибки измерений называют систематическими, а какие относят к случайным?

- 6.3. Предельные погрешности при различных способах измерения.
- 6.4. Какие погрешности необходимо относить к грубым погрешностям?
- 6.5. Назовите этапы определения грубых погрешностей.
- 6.6. В чем отличие генеральной совокупности измерений от выборочной?
- 6.7. При каких условиях применяют нормальный закон распределения (закон Гаусса-Лапласа)?
- 6.8. Как определить достаточность объема статистической выборки?
- 6.9. Изложите порядок обоснования минимально допустимого числа объектов наблюдений. Приведите примеры расчета.
- 6.10. Сформулируйте правило трех сигм. Дайте его графическую интерпретацию для нормального закона распределения.
- 6.11. Критерии оценки точности и воспроизводимости результатов измерений. Каков их смысл?
- 6.12. Изложите содержание графических методов обработки экспериментальных данных. В каких случаях применяется графический метод выравнивания?
- 6.13. Раскройте сущность и содержание метода средних и метода наименьших квадратов. В чем их достоинства?
- 6.14. Назовите основные предпосылки метода наименьших квадратов, уточнение которых является обязательным для получения наилучших оценок параметров временного ряда.
- Лабораторное занятие №7. Оценка адекватности теоретических решений. Проверка гипотез.*
- 7.1. Надежность результатов измерений. Коэффициент надежности.
- 7.2. Что включает в себя оценка действительного значения измеряемой величины?
- 7.3. Виды гипотез. Определение понятия «нулевая или основная гипотеза». Процесс построения гипотезы.
- 7.4. Изложите правила и укажите физический смысл статистической проверки гипотез о законе распределения случайной величины.
- 7.5. С какой целью устанавливают зависимость между исследуемыми величинами?
- 7.6. Назовите основные этапы вычисления коэффициентов корреляции и регрессии.
- 7.7. Перечислите основные критерии, применяемые для проверки статистических гипотез.
- 7.8. Напишите формулу критерия согласия Пирсона (критерия χ^2) и изложите порядок ее использования.
- 7.9. Опишите критерий согласия Романовского проверки гипотезы о законе распределения. Приведите примеры расчета.
- 7.10. Укажите смысл и напишите зависимости критерия Колмогорова. Какими достоинствами он обладает?

Раздел 8. Оформление и внедрение результатов научной работы

Лабораторное занятие №8. Методы определения эффективности результатов интеллектуальной деятельности.

8.1. Перечислите составные части отчета о научно-исследовательской работе.

8.2. Назовите основные требования к научному отчету. Этапы подготовки научного отчета.

8.3. Каков состав реферата, оглавления и предисловия?

8.4. Назовите и кратко охарактеризуйте содержание основной части отчета и заключения.

8.5. Изложите структуру библиографического описания использованной литературы и нормативные документы по его составлению.

8.6. Сформулируйте основные требования к оформлению текста отчета.

8.7. Раскройте основные правила оформления формул и таблиц.

8.8. Дайте основные правила оформления рисунков в научно-исследовательском отчете.

8.9. В чем сущность и содержание методов оценки стоимости объектов интеллектуальной собственности?

8.10. Назовите виды стоимости объекта интеллектуальной собственности. Приведите их краткую характеристику.

8.11. В каком порядке определяется стоимость изобретения и промышленного образца? Приведите примеры расчета.

8.12. Изложите основные направления внедрения результатов научных исследований.

8.13. Раскройте показатели внедрения научной работы.

8.14. Перечислите основные способы внедрения результатов научного исследования. В чем их сущность и содержание?

8.15. Каково содержание концепции, стратегии, целей и задач системы управления результатами научно-технической деятельности?

6.1.3 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

Для успешной сдачи зачета студент должен владеть набором знаний по следующим вопросам:

1. Понятие науки. Наука как метод познания, как фактор формирования мировоззрения и развития производства. Специфика инженерного знания.

2. Накопление и использование научных знаний об окружающем мире. Объекты, субъекты и инструменты процесса познания.

3. Какова роль научных исследований в сфере человеческой деятельности, направленной на расширение базы знаний о действительности?

4. Назовите и кратко охарактеризуйте основные принципы создания научной базы знаний.

5. Какова разница между обыденным и научным знанием? Назовите связи между ними.

6. В чем заключена сущность научного исследования как основной деятельности в процессе познания? Раскройте понятие «метод познания».

7. Дайте классификацию методов исследования по критериям «уровень познания», «точность предсказаний», «функции познания», «области исследования».

8. Анализ и синтез – основные методы изучения и создания объектов и процессов.

9. Раскройте сущность следующих методов познания: «индукция и дедукция», «аналогия и моделирование».

10. Перечислите основные этапы моделирования как метода научного познания.

11. Поясните сущность и дайте определение следующих методов научного исследования: «абстракция» и «конкретизация».

12. В чем заключается сущность и содержание следующих методов научного познания: «объяснение», «формализация», «наблюдение»?

13. Поясните сущность эксперимента, как метода научного познания.

14. Диалектика научного познания. Сущность диалектического подхода к познанию.

15. Элементы методологии научно-технического творчества: творчество, интуиция, логика, мотивация, воображение.

16. Виды мотивов в научном исследовании (стимулов). Приведите их краткую характеристику.

17. Назовите основные законы логики научного исследования.

18. Изложите сущность закона тождества. При каких формах научного познания он наиболее продуктивен?

19. Сформулируйте закон противоречия. В чем его сущность и содержание?

20. Сформулируйте закон исключенного третьего. В чем его сущность и содержание?

21. В чем сущность и содержание закона достаточного основания?

22. Изложите основные правила аргументации. Перечислите стадии аргументации. Каково их содержание?

23. Приведите структурную схему первого этапа аргументации и поясните ее.

24. Научная теория, ее структура. Специфика теорий в технических науках. Роль интуиции в процессе исследования.

25. Перечислите основные признаки классификации научных исследований.

26. Дайте классификацию научных исследований по целям исследования.

27. Назовите виды научных исследований по их значимости для науки и практики.

28. Какие виды исследований вы можете назвать по степени определенности исследуемой проблемы?

29. Перечислите виды исследований по признакам длительности разработки, степени закрытости информации и источникам финансирования.

30. Приведите классификацию законодательных актов, регулирующих организацию научных исследований.

31. Назовите основные нормативно-правовые документы выполнения квалификационных научно-исследовательских работ. Дайте краткую их характеристику.

32. Перечислите основные направления совершенствования нормативно-правовой базы в области организации фундаментальных и прикладных исследований. Какие направления вы считаете актуальными на ближайшую перспективу; на более отдаленную? Почему?

33. Что такое «авторское право» и как оно защищается законом?

34. Какие возможности имеет автор по защите своих авторских прав в случае их нарушения?

35. Выбор темы исследования. Оценка состояния изученности темы и ее актуальности. Способы представления состояния изученности и актуальности темы в научном тексте.

36. Основные принципы планирования научных исследований.

37. Состав плановых документов научно-исследовательской работы.

38. Методика составления перспективного плана. Построение этапов исследования в текущем плане.

39. Поиск, накопление и обработка научной информации. Источники научной информации, их виды. Способы накопления, обработки и хранения научной информации.

40. Уровень качества и достаточности объема накопленного материала.

41. Метод исследования и его строение. Общенаучные и специальные методы исследования и их применение в технических науках.

42. Этапы, правила и виды наблюдения. Научный факт как результат наблюдений.

43. Моделирование – основа научно-технического творчества исследователей. Сущность и познавательные возможности в инженерном исследовании.

44. Виды моделирования, его этапы и правила.

45. Анализ объектов и процессов в исследуемой предметной области. Каков порядок определения физических и технических ограничений параметров объектов и процессов?

46. Сформулируйте основные положения теорем подобия явлений. В чем заключаются их закономерности?

47. Математический аппарат для построения математических моделей при исследовании.

48. Выбор вида и структуры математической модели. Определение составных элементов модели.

49. Какова значимость электронного моделирования? Раскройте содержание понятия «критериальная программа».

50. Физическое подобие и моделирование объектов и процессов в научных исследованиях. В чем заключаются принципиальные различия между подобием и моделированием?

51. В чем сущность аналогового подобия и моделирования? Дайте краткую их характеристику и приведите области применения.

52. Основные направления применения математического цифрового подобия и моделирования.

53. Изложите сущность гибридных моделей и систем, сочетающих цифровые ЭВМ и АВМ. В чем их отличия, достоинства и недостатки?

54. Укажите, по каким основным признакам (параметрам) оценивают погрешности моделирования, связанные с неточностью воспроизведения критериев подобия?

55. Эксперимент. Его сущность и познавательные возможности в инженерном исследовании. Виды, этапы и правила эксперимента.

56. Какие общие черты имеют научные методы исследований для изучения закономерностей различных процессов и явлений в промышленности?

57. Приведите классификации видов экспериментальных исследований, исходя из цели проведения эксперимента и формы представления результатов, а также в зависимости от условий его реализации.

58. В чем заключаются принципиальные отличия активного эксперимента от пассивного?

59. Поясните преимущества и недостатки лабораторного и промышленного эксперимента.

60. В чем отличие количественного и качественного экспериментов?

61. Что такое случайная величина? В чем заключаются отличия дискретной от непрерывной случайной величины? Приведите примеры.

62. Какие вероятностные характеристики используют для описания распределений случайных величин?

63. С какой целью используют законы распределения при обработке данных экспериментальных исследований?

64. Почему нормальный закон распределения наиболее применим в экспериментальной практике?

65. Какие параметры и свойства характерны для нормального закона распределения?

66. Какие задачи решают в ходе предварительной статистической обработки экспериментальных данных?

67. Что такое генеральная совокупность и выборка?

68. Что такое точечное оценивание? Перечислите точечные оценки основных параметров нормального распределения для непрерывной случайной величины.

69. В чем заключается основная идея оценивания с помощью доверительного интервала? С помощью каких распределений происходит построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии?

70. В чем заключается сущность статистических гипотез? Что такое нулевая и альтернативная статистические гипотезы?

71. С помощью каких критериев производится отсев грубых погрешностей?

72. Какие задачи возникают при сравнении двух рядов наблюдений экспериментальных данных и с помощью каких критериев они решаются?

73. Что такое критерий согласия? Какова основная идея его использования при проверке гипотез о виде функции распределения?

74. В чем заключается алгоритм использования критерия Пирсона для проверки гипотезы нормального распределения экспериментальных данных?

75. Какова процедура использования критерия Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы нормального распределения?

76. В чем заключаются сущность и основные задачи корреляционного, регрессионного и дисперсионного анализа?

77. Какие подходы используют при нахождении коэффициентов уравнения регрессии?
78. Сформулируйте исходные положения метода наименьших квадратов.
79. С помощью какого параметра оценивается теснота связи между случайными величинами? Поясните физическую суть этого параметра.
80. Как оценивается адекватность статистической модели?
81. Что называется частным коэффициентом корреляции?
82. Что называется множественным коэффициентом корреляции?
83. Какими свойствами обладают коэффициенты корреляции?
84. Каким образом производится проверка значимости коэффициентов уравнения регрессии?
85. В чем заключается постановка задачи линейной множественной регрессии?
86. Что такое погрешность определения величин функций, и с какой целью ее рассчитывают?
87. Какие виды погрешностей вы знаете? Как они определяются?
88. В чем заключается цель решения обратной задачи теории экспериментальных погрешностей?
89. Что понимают под выражением «наивыгоднейшие условия проведения эксперимента»?
90. Какова основная идея математического решения задачи поиска наивыгоднейших условий проведения эксперимента?
91. Из каких этапов состоит последовательность проведения активного эксперимента?
92. С какой целью используют теорию планирования эксперимента?
93. Из каких соображений выбирают основные факторы, их уровни, а также интервалы варьирования факторов при проведении полного факторного эксперимента?
94. В чем заключается основная идея дробного факторного эксперимента?
95. В чем заключаются причины неадекватности математической модели? Как производится оценка адекватности?
96. Каковы принципы ротатабельного планирования эксперимента?
97. С какой целью композиционные планы приводят к ортогональному виду?
98. В чем заключается сущность планирования экспериментов при поиске оптимальных условий? Какие методы при этом используют?
99. На чем основан метод покоординатной оптимизации?
100. Из каких этапов состоит алгоритм оптимизации методом крутого восхождения?
101. В чем заключаются основная идея метода симплексного планирования?
102. Какие преимущества дает экспериментатору использование средств вычислительной техники?
103. Каковы возможности современных программ по обработке экспериментальных данных?
104. На каких принципах основана организация современных статистических пакетов?

105. Каким образом решается задача по оценке статистических характеристик с помощью пакета Microsoft Excel?

106. Как организовано взаимодействие пользователя с пакетом Statistica? Какие основные модули он в себя включает?

107. Как определить коэффициенты уравнения регрессии, используя пакет Statistica?

108. Правила оформления результатов научных исследований. Требования, предъявляемые к научному отчету.

109. Внедрение завершенных научных исследований в производство и оценка их эффективности. Научная организация труда.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 8

Оценка	Критерии оценки
Зачтено	Оценку «зачёт» заслуживает магистр, освоивший в основном знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопросы; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший контрольную работу; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, сформированы .
Не зачтено	Оценку «незачёт» заслуживает магистр, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показавший правильного понимания существа контрольных вопросов; не знающий значительной части основного материала; допускающий принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший контрольную работу, однако основная литература по курсу не усвоена, практические навыки не сформированы. Компетенции, закрепленные за дисциплиной, не сформированы .

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Леонов, О.А. Управление качеством : учеб. пособие / О.А. Леонов, Г.Н. Темасова, Ю.Г. Вергазова. – М.: РГАУ - МСХА , 2015. – 180
2. Леонов, О.А. Технология контроля качества продукции : учеб. пособие / О.А.Леонов, Г.И. Бондарева. – М.: РГАУ - МСХА, 2016. - 142 с.
3. Кравченко И.Н. Изобретательство и патентование: учебное пособие // И.Н. Кравченко, В.М. Корнеев, А.С. Дорохов, Ю.А. Шамарин. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. – 202 с. – Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/3337.pdf> (открытый доступ).

7.2 Дополнительная литература

1. Галямина, И.Г. Управление процессами / И.Г. Галямина. – М : МГУП, 2011 . – 446 с..
2. Галямина, И.Г. Управление экологическими проектами : Учебное пособие / И.Г. Галямина. – М. : РГАУ-МСХА, 2016 . – 150 с.
3. Галямина, И.Г. Управление процессами. : Учебник. Стандарт третьего поколения. / И.Г. Галямина . – СПб : Питер, 2013 . – 304 с

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>№22(Тимирязевская, д. 58) ауд.204 <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы</i></p>	<p>1. Парты –14 шт. 2. Стол (для преподавателя) –1 шт. 3. Стулья – 1 шт. 4. Доска меловая –1 шт. Инв.№ 210136000004288) 5. Возможна установка на время занятий: Проектор NEC VT491G 800*600.2000Lumen Инв.№ 210134000001834 Ноутбук Asus A8Sr T5450/1024/160/SMulTi/14" Инв.№ 210134000001835</p>
<p>№22(Тимирязевская, д. 58) ауд.302 <i>Учебная лаборатория</i></p>	<p>1.Столы 7 шт. 2.Столы для размещения оборудования, приборов и деталей 10шт 3. Стол (для преподавателя) 1 шт. 4. Стулья 20 шт. 5. Доска настенная 1 шт. 6. Индикатор ИЧ-10 Инв.№ 210134000003319 7. Штангенинструменты: штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003526, штангенциркуль 1 шт. Инв.№ 210134000003654, 8. Микрометрические инструменты: микрометр МК 025 1 шт. Инв.№ 210134000003371 микрометр рычажный 1 шт. Инв.№ 210134000002238, микрометр рычажный МР-25-50 1 шт. Инв.№ 410134000001570, набор КМД №1 2кл. Инв.№ 210134000002384 индикатор час.электрон.ИЧЦ 0-12,7 Инв.№</p>

	210134000002655 скоба рычажная 1 шт. Инв.№210134000002373. 9. Индикаторный нутромер -1 шт. Инв.№210134000003756 10. Оптиметр вертикаль Инв.№ 410134000002570
--	--

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

9. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Целью работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом исследовательской работы. Самостоятельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- ✓ закрепление, углубление и расширение полученных теоретических знаний и практических умений;
- ✓ формирование умений использования нормативной и справочной литературы
- ✓ формирование умений использования специальной литературы;
- ✓ формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развитие исследовательских умений;

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропущенные практические занятия должны отрабатываться по соответствующему разделу учебной дисциплины. Преподаватель принимает отработку пропущенного занятия у студента, ставит соответствующую отметку. Формой отработки пропущенных теоретических занятий может быть представление преподавателю выполненных заданий по теме пропущенного занятия, которые разрабатывались студентами на занятии по данной теме.

10. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Преподавание дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» основано на максимальном использовании активных форм обучения и самостоятельной работы студентов. Для этого разрабатываются необходимые методические рекомендации, позволяющие студентам под руководством и консультированием преподавателя самостоятельно осуществлять поиск необходимой информации и принимать обоснованные решения по конкретным ситуациям, основой этого является теоретический материал, изу-

чаемый студентами на лекциях. Изучение дисциплины сопровождается постоянным контролем самостоятельной работы студентов, разбором и обсуждением выполненных разделов контрольной работы, с последующей корректировкой принятых ошибочных решений. Контроль текущей успеваемости осуществляет ведущий дисциплину преподаватель.

Рекомендации к подготовке презентации

Чтобы студенты не потеряли живой интерес к предмету, в самом начале нужно объяснить, зачем всё это нужно, коротко рассказать про области применения, и на протяжении всей лекции время от времени возвращаться к этим примерам, демонстрируя связь теории и практики. Наиболее сложные участки лучше разбивать на шаги или этапы, предваряя их очень простым слайдом со списком шагов. Например: «Предлагаемый метод заключается в выполнении трёх шагов:...» или «Есть три причины, по которым стандартный подход не оптимален. Рассмотрим каждую из них в отдельности». Если этих вспомогательных фраз не говорить, содержание лекции не изменится; однако восприниматься он будет гораздо тяжелее. В лекции, можно (и часто нужно) возвращаться к наиболее важным идеям, рассматривая их с новых точек зрения. Как говорил Фейнман в своих лекциях по физике, «мы понимаем явление, если находим ему несколько различных объяснений».

Речь и слайды не должны совпадать, тогда презентация станет «объёмной». Речь должна быть более популярна и образна. Распространённая ошибка — читать слайд дословно. Лучше всего, если на слайде будет написана подробная информация (определения, теоремы, формулы), а словами будет рассказываться их содержательный смысл. Информация на слайде может быть более формальной и строго изложенной, чем в речи. Слайды должны содержать больше технических подробностей: формулы, схемы, таблицы, графики. Первые же фразы должны интриговать. Например, можно сказать о том, насколько сложной или насколько важной является данная задача, или о том, насколько неожиданным будет решение — это позволит удержать внимание студентов до конца. Но тогда концовка действительно должна оказаться нетривиальной — иначе слушатель будет разочарован.

Нужно научиться понимать по ходу дела, кто или что не понял и повторить основные положения еще раз. На слайдах с ключевыми определениями можно задержаться подольше. Если они не будут поняты, то не будет понято ничего. При объяснении таблиц необходимо говорить, чему соответствуют строки, а чему — столбцы. Над каждой фразой надо критически подумать: поймут ли её студенты, достаточно ли у них специальных знаний, чтобы её понять? Непонятные фразы следует безжалостно изымать из презентации. Каждая фраза должна логично подводить к следующим фразам, быть для них посылкой, и в конечном итоге всё выступление должно быть подчинено главной цели. Последний слайд с выводами нужно проговаривать, поскольку сказано было так много, что студент может растеряться: а что же самое главное. В таком случае необходимо резюме, «сухой остаток».

Рекомендации по оформлению:

- 1) Дизайн слайдов должен быть простым и строгим (оптимально — тёмный на белом); ничто не должно отвлекать от понимания содержания лекции.
- 2) Оптимальное число строк на слайде — от 6 до 11. Перегруженность и мелкий шрифт тяжелы для восприятия.
- 3) Пункты перечней должны быть короткими фразами; максимум — две строки на фразу, оптимально — одна строка. Чтение длинной фразы отвлекает внимание от речи. Короткая фраза легче запоминается визуально.

Программу разработали

д.т.н., профессор Леонов О.А.

ассистент Гринченко Л.А.

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.04 «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» ОПОП ВО по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология, направленность «Метрология, стандартизация и сертификация» (квалификация выпускника – магистр)

Тойгамбаевым Сериком Кокибаевичем, профессором кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидатом технических наук, проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» ОПОП ВО по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология, направленность «Метрология, стандартизация и сертификация» (магистратура) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством (разработчик д.т.н, проф., О.А. Леонов).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Анализ и синтез процессов обеспечения качества» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к вариативной части учебного цикла Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 27.04.01 Стандартизация и метрология.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» закреплено две компетенции. Дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» составляет 2 зачётных единицы (72 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 27.04.01 Стандартизация и метрология и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, может являться предшествующей для профессиональных дисциплин, использующих знания в области анализа и синтеза процессов обеспечения качества в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» предполагает занятий в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 27.04.01 Стандартизация и метрология.

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выполнение практических заданий, контрольная работа), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточной аттестации студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла Б1 ФГОС ВО направления 27.04.01 *Стандартизация и метрология*.

12. Формы оценки уровня сформированности компетенций, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 1 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 2 наименования и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.04.01 *Стандартизация и метрология*.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» соответствует специфике дисциплины и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» дают представление о специфике обучения по дисциплине.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента» ОПОП ВО по направлению 27.04.01 *Стандартизация и метрология*, направленность «*Метрология, стандартизация и сертификация*» (квалификация выпускника – магистр), разработанная д.т.н., проф., Леонов О.А. на кафедре метрологии, стандартизации и управления качеством, соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Тойгамбаев С.К., профессор кафедры технического сервиса машин и оборудования ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

С.К. Тойгамбаев «27» август 2022 г.