

**Учреждение образования
«Белорусская государственная орденов Октябрьской Ре-
волюции и Трудового Красного Знамени сельскохозяй-
ственная академия»**

МЕЛИОРАТИВНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

КАФЕДРА МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА

СОГЛАСОВАНО

Председатель методической
комиссии факультета


_____ **В.М. Лукашевич**
Подпись ФИО

СОГЛАСОВАНО

Декан МСФ


_____ **Ю.Н. Дуброва**
Подпись ФИО

В.М. Лукашевич, И.А. Левшунов, Д.Н. Прокопенков

**ЭЛЕКТРОННЫЙ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ
КОМПЛЕКС ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**«ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ»**

для специальностей

1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий

1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

Горки 2024

Рекомендован и утверждён на заседании научно-методического совета академии протокол № от

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Волчек А. А. профессор кафедры природообустройства УО БГТУ, доктор географических наук, профессор
Самохвалов М. С, директор коммунального унитарного проектно-изыскательского предприятия «Витебскгипроводхоз».

РАССМОТРЕН:

На заседании кафедры мелиорации и водного хозяйства
Протокол № 10 от 22 апреля 2024 г.

РАССМОТРЕН:

На заседании кафедры сельского строительства и обустройства территории
Протокол № 8/24 от 16 мая 2024 г.

РАССМОТРЕН И РЕКОМЕНДОВАН:

Методической комиссией мелиоративно-строительного факультета
Протокол № 9 от 27 мая 2024 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 1.1 Сканированные титульные листы учебников и учебных пособий
- 1.2 Обеспеченность студентов учебной литературой по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»
- 1.3 Тематический план лекций по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»
- 1.4 Тематика реферативных работ по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»
- 1.5 Перечень тем теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение
- 1.6. Опорный конспект лекций основных разделов дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

- 2.1 Сканированные титульные листы практикумов
- 2.2 Методические указания по проведению учебных занятий
- 2.3 Тематический план выполнения практических занятий по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

- 3.1 Вопросы к зачёту
- 3.2 Вопросы по текущему контролю знаний
- 3.3 Темы, выносимые на управляемую самостоятельную работу студентов
- 3.4 Критерии оценки знаний студентов по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

- 4.1 Учебная программа академии по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»
- 4.2 Список дополнительной литературы

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» является составной частью подготовки инженера и изучает методологию, теорию и практику научных исследований в естественнонаучной области знаний с использованием математических и физических методов исследований, является этапом подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных задач, которая входит в перечень видов профессиональной деятельности инженера. Она относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, осваиваемых студентами инженерных специальностей.

Настоящий учебно-методический комплекс по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» предназначен для подготовки студентов на первой ступени высшего образования по специальностям 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий», 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство», разработан в соответствии с «Положением об учебно-методическом комплексе» (УО БГСХА, 2019).

Цель учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа» – дать будущему специалисту систему знаний и навыков по подготовке, организации и проведению научных исследований, оформлению, представлению и внедрению результатов научных работ.

Задачи учебной дисциплины – научно-исследовательской работы студентов, производить поиск, накопление и обработку необходимой в соответствии с выбранной темой научной информации, проводить необходимые теоретические и экспериментальные исследования, в том числе обрабатывать результаты исследований; применять информационные технологии при проведении исследований, качественно и в соответствии с необходимыми требованиями оформлять результаты научной работы.

Цель настоящего учебно-методического комплекса – научно-методическое обеспечение образовательного процесса в рамках учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа» для студентов, обучающихся на первой ступени высшего образования по специальностям 1-74 04 01 «Сельское строительство и обустройство территорий», 1-74 05 01 «Мелиорация и водное хозяйство». Настоящий УМК предназначен для реализации требований образовательной программы учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа» и образовательного стандарта для всех форм получения высшего образования на первой ступени.

УМК позволяет качественно проводить образовательный процесс путем использования изложенного в нем методического материала по теоретической и практической части учебной дисциплины, по контролю знания студентов, а также использования вспомогательной информации по изучению дисциплины.

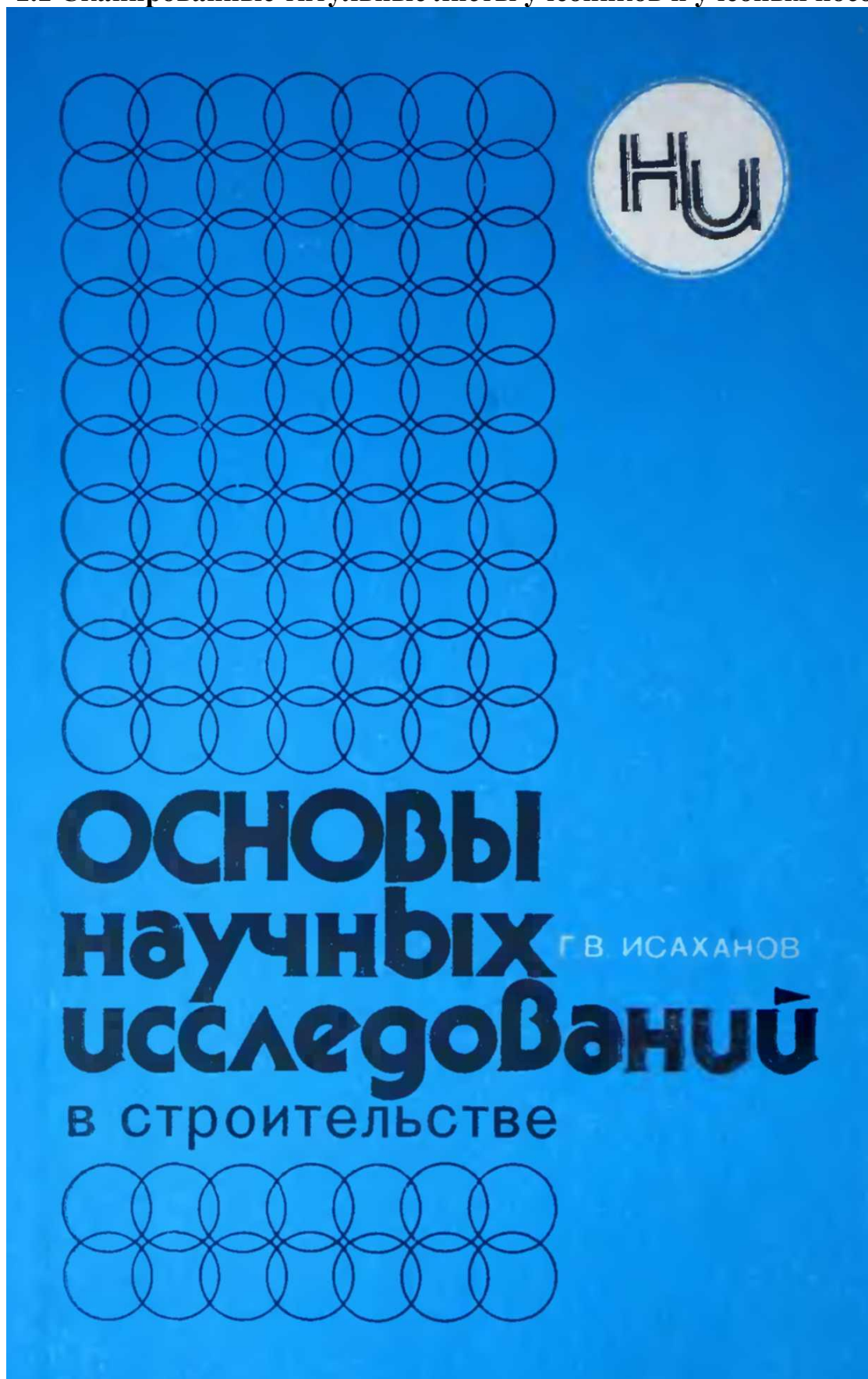
Освоение учебной дисциплины базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Инженерная графика».

В свою очередь знания, приобретенные студентами при изучении учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа», будут использованы при изучении учебных дисциплин «Архитектура и планировка сельских населенных мест», «Благоустройство территорий», «Сельскохозяйственные мелиорации», «Гидротехнические сооружения».

Изучение учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» обеспечивает формирование у студентов базовой профессиональной компетенции БПК - 16 – быть способным к научно-исследовательской и инновационной деятельности.

1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

1.1 Сканированные титульные листы учебников и учебных пособий



ОСНОВЫ **НАУЧНЫХ** **ИССЛЕДОВАНИЙ**

ПОД РЕДАКЦИЕЙ
проф. В. И. КРУТОВА,
доц. В. В. ПОПОВА

Допущено
Государственным комитетом СССР
по народному образованию
в качестве учебника
для студентов технических вузов



МОСКВА
«ВЫСШАЯ ШКОЛА» 1989

**1.2 Обеспеченность студентов учебной литературой по дисциплине
«Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»**

№ пп	Наименование литературы	Обеспеченность, кол-во экземпляров
1	Основы научных исследований: учебник для технических вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов [и др.]; ред. В. И. Крутов. - М.: Высшая школа, 1989. - 400 с.	18
2	Исаханов, Г. В. Основы научных исследований в строительстве / Г. В. Исаханов. - Киев: Вища школа, 1985. - 208 с.	24
3	Подшиваленко, Игорь Леонович Основы научных исследований и моделирование. В 3 ч.: курс лекций / И. Л. Подшиваленко; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. - Горки : [б. и.], 2013	53
4	Учебно-исследовательская работа студентов: метод. указ. по выполнению рефератов и научных работ / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия; сост.: И. В. Шафранская, Е. В. Гончарова. - Горки : [б. и.], 2011	15
5	Свитин, Василий Андреевич Основы научных исследований в управлении земельными ресурсами : учебное пособие / В. А. Свитин. - Минск: ИВЦ Минфина, 2017. - 336 с	26
6	Основы научных исследований. НИРС. Планирование и обработка результатов многофакторного эксперимента: методические указания по выполнению лабораторной работы Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. - Горки : [б. и.], 2019	7

**1.3 Тематический план
лекций по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-
исследовательская работа студентов»**

Наименование разделов и тем лекций (содержание)	Кол-во часов
1. Введение. История развития науки	1
2. Организация научно-исследовательской работы в Беларуси	1
3. Методологические основы научного познания и творчества	2
4. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	2
5. Поиск, накопление и обработка научной информации	2
6. Теоретические исследования	2
7. Моделирование в научном и техническом творчестве	2
8. Применение информационных технологий в научных исследованиях	1
9. Экспериментальные исследования	1
10. Обработка результатов экспериментальных исследований	1
11. Оформление результатов научной работы и передача информации	1

1.4 Тематика реферативных работ по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

1. Наука, классификация наук. Проблема классификации наук. Общие сведения о технических науках.
2. Общие сведения о развитии науки Древний мир, Средневековье, Новое время, Современный период.
3. Основные понятия о дифференциации и интеграции науки, математизации наук.
4. Организация научно-исследовательской работы в Беларуси
5. Специфика подготовки научных кадров в Беларуси. Общие понятия об академической степени, ученой степени, ученом звании.
6. Магистратура, аспирантура, докторантура.
7. Вступительные, кандидатские и государственные экзамены в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
8. Требования к поступающим и обучающимся в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
9. Основные научные организации в Беларуси. Высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты,
10. Национальная Академия наук Беларуси.
11. Структура научных организаций.
12. История развития научно-исследовательской работы студентов. Задачи научно-исследовательской работы студентов. Учебно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа. Студенческие научные кружки, студенческие конструкторские бюро. Студенческие олимпиады, научные конференции, выставки, семинары.
13. Знание и его функции. Относительное и абсолютное знание. Познание: чувственное и рациональное. Ощущение, восприятие, представление, воображение. Мышление и структурные элементы логического рассуждения человека: понятия (общие, единичные, собирательные; абстрактные и конкретные; абсолютные и относительные, тождественные, равнозначные, подчиненные, соподчиненные, противоречащие и противоположные), суждения (утвердительные и отрицательные; общие, частные и единичные; категорические, условные и разделительные; проблематические, аподиктические и ассерторические), умозаключения (дедуктивные и индуктивные; непосредственные и опосредованные).
14. Этапы научного исследования. Научная идея, гипотеза, закон, парадокс, теория, принцип, аксиома.
15. Методология и ее функции.
16. Методы и их типы: всеобщие (материалистическая диалектика), общенаучные (наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, аксиоматический метод, анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, гипотетический метод, исторический метод, идеализация, системные методы), частные, специальные или специ-

фические. Уровни методов научного познания: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический, метатеоретический. Системный анализ, его этапы.

17. Творчество, научное творчество, научно-техническое творчество. Инсайт, мотивации (связанные с биологическими, социальными идеальными потребностями), воображение (логическое, критическое, творческое), психологическая инерция мышления.
18. Системные исследования. Противоречия в технических системах, жизненный цикл технической системы.
19. Эвристические приемы и методы активизации и научной организации творческого труда: прием дробления и объединения, прием вынесения, прием инверсии, прием перехода в другое измерение, прием универсальности, прием обращения вреда в пользу, прием самообслуживания, аналогия (прямая, символическая, личная и фантастическая; физическая и математическая), морфологический анализ, ассоциативные методы, методы психологической активизации коллективной творческой деятельности. Схема решения научно-технических задач и ее этапы.
20. Цель, задачи, объект, предмет научного исследования. Виды научных исследований по целевому назначению: Фундаментальные, прикладные (поисковые, научно-исследовательские, опытно-конструкторские) и разработки.
21. Научное направление, проблема, тема, научный вопрос. Критерии выбора направления научного исследования.
22. Последовательность выполнения научно-исследовательской работы: формулировка темы, разработка технико-экономического обоснования, разработка методики исследования, анализ полученных результатов, внедрение результатов исследований.
23. Научные документы: текстовые, графические, аудиовизуальные, цифровые; первичные (книги, брошюры, монографии, сборники, периодические издания, продолжающиеся издания, нормативно-техническая документация, первичные непубликуемые документы) и вторичные (справочные издания, обзорные издания, реферативные издания, библиографические указатели, вторичные непубликуемые документы).
24. Документные классификации (УДК, ББК).
25. Рост числа и старение документов.
26. Промышленная собственность: открытия, изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, фирменные наименования. Авторское свидетельство, патент. Патентная информация. Классификации изобретений.
27. Библиотечные каталоги: алфавитный, систематический, алфавитно-предметный. Организация рабочего места. Способы обработки информации при чтении: побуквенное, послоговое, по словам, по понятиям. Запоминание: произвольное, произвольное. Способы работы с научной литературой: конспектирование, реферирование, научный обзор.
28. Цель и задачи теоретических исследований.

29. Метод расчленения, объединения.
30. Общая теория систем, ее постулаты, принципы (системности, релятивности, универсальности системы).
31. Структура задачи: условия и требования (исходные, привлеченные, искомые).
32. Стадии проведения теоретических исследований: оперативная, синтетическая, стадия постановки задачи, аналитическая стадия.
33. Математическая формулировка, математическая модель, этапы математического моделирования.
34. Аналитические методы. Внешнее и внутреннее правдоподобие.
35. Вероятностно-статистические методы. Теория вероятностей и математическая статистика. Генеральная совокупность и выборочная совокупность. Вероятность события и частота события, среднеарифметическое и математическое ожидания, дисперсия, размах ряда распределения, среднее квадратичное отклонение, коэффициент вариации. Кривые распределения случайных величин (нормальные, Пуассона, показательные, Вейбулла, γ -распределения, Пирсона и др.). Дисперсионный, регрессионный, корреляционный, спектральный анализ. Теория надежности, теория массового обслуживания, теория игр, аналитические и градиентные методы.
36. Подобие явлений (абсолютное, полное, неполное, приближенное), критерии подобия. Теоремы о подобии. Физическое и аналоговое (математическое, цифровое) подобие и моделирование, их описание и примеры. Концептуальные модели, кибернетические модели, квазианалоговые модели, их примеры и суть.
37. Програмное обеспечение для научных исследований (программы для работы с текстовой информацией, с числовой информацией, с графической информацией). Использование информационных технологий в научных исследованиях.
38. Понятие эксперимента, его цель. Классификация экспериментов: по отрасли наук, в которых они проводятся (химические, биологические, физические, психологические, социальные и т.п.); по способу формирования условий (естественных и искусственных); по целям исследования (преобразующие, констатирующие, контролирующие, поисковые, решающие); по организации проведения (лабораторные, натурные, полевые, производственные и т.п.); по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные); по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные); по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный); по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный); по контролируемым величинам (пассивный и активный); по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный); по характеру изучаемых объектов или явлений (технологические, социометрические).
39. Проведение эксперимента, методика, план эксперимента, обработка дан-

ных.

40. Метрология как наука. Основные проблемы метрологии.
41. Понятие эталона. Измерения: абсолютные и относительные, совокупные и совместные. Методы измерения: прямые и косвенные; метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений. Средства измерений, измерительный прибор (показывающие и регистрирующие), измерительная установка, отсчетные устройства (шкальные, цифровые, регистрирующие). Погрешность (абсолютная и относительная), точность, стабильность измерений, чувствительность.
42. Рабочее место, рабочее пространство (стационарное, условно-стационарное, мобильное), лаборатория (стационарные, передвижные, ходовые). Порядок регистрации, обработки и анализа данных измерений.
43. Погрешности измерений: систематические (постоянные и переменные), случайные (грубые погрешности или промахи). Субъективные погрешности как следствие психологических и психофизических причин.
44. Основы теории случайных ошибок. Генеральная и выборочная совокупность измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности, интегральная функция Лапласа, функция Стьюдента. Определение минимального количества измерений.
45. Методы графической обработки результатов измерений. Система прямоугольных координат, координатные сетки (равномерные и неравномерные – полулогарифмические, логарифмические, вероятностные), функции, переменные.
46. Этапы подбора эмпирических формул. Методы подбора эмпирических формул, примеры.
47. Регрессионный анализ, корреляционное поле, уравнение регрессии.
48. Оценка адекватности теоретических решений. Критерии Корхена, Фишера, Пирсона, Романовского, Колмогорова
49. Литературное оформление результатов научной работы. Отчет, тезисы доклада, статья, реферат, диссертация. Требования к рукописи. Название, оглавление, введение, общая характеристика работы, основное содержание работы, заключение, список использованных источников, приложения. Аннотация, реферат. Редактирование рукописи.
50. Понятия совещания, коллоквиума, симпозиума, конференции, съезда, конгресса. Доклад, дискуссия. Технические средства, используемые при докладе.
51. Понятие научного коллектива. Структура рабочего места, стили руководства научным коллективом, принципы организации работы с людьми (принцип информативности о существовании проблемы, принцип превентивной оценки работы, принцип инициативы снизу, принцип тотальности, принцип перманентного информирования, принцип непрерывности деятельности, принцип индивидуальной компенсации, принцип учета типологических особенностей восприятия инноваций различными людьми).
52. Организационно-распорядительная документация. Простые и сложные

документы, их структура и требования к ним.

53. Понятие совещания. Проблемное совещание, инструктивное совещание, оперативное совещание. Повестка, подготовка доклада, подготовка прений, руководство дискуссией.
54. Оценка руководителями личностных, профессиональных, социально-психологических, деловых, интеллектуально-психологических качеств работающих сотрудников. Методы изучения качеств работников. Психологический климат в коллективе.
55. Качества руководителя, уровень его компетентности как основа успешных взаимоотношений руководителя и подчиненных. Основы психологии общения с подчиненными.
56. Понятие конфликта и его функции. Типы конфликтов: эмоциональные, деловые. Способы поведения человека в конфликте: рациональный, эмоциональный. Влияние возраста и характера сотрудника на его поведение в конфликтной ситуации. Роль лидера в коллективе.
57. Физиология и психология умственного труда. Изменение работоспособности в течение рабочего времени. Поиск баланса труд – отдых. Психическая гигиена как средство снижения негативного эмоционального напряжения.
58. Моральная атмосфера в научных коллективах и результативность научной деятельности. Механизмы, обеспечивающие высокую эффективность научного поиска: автоматический и организационный. Понятие профессионализма. Авторское право и этика исследовательского процесса и представления полученных результатов.

1.5 Перечень тем теоретического материала, выносимого на самостоятельное изучение

1. Введение. История развития науки
2. Организация научно-исследовательской работы в Беларуси
 - 2.1. Подготовка, использование и повышение квалификации научных кадров
 - 2.2. Научные организации
 - 2.3. Научно-исследовательская работа студентов
3. Методологические основы научного познания и творчества
 - 3.1. Понятие научного знания
 - 3.2. Методы теоретических и эмпирических исследований
 - 3.3. Элементы теории и методологии научно-технического творчества
4. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы
 - 4.1. Выбор направления научного исследования
 - 4.2. Этапы научно-исследовательской работы
5. Поиск, накопление и обработка научной информации
 - 5.1. Научные документы и издания
 - 5.2. Научно-техническая патентная информация
 - 5.3. Организация работы с научной литературой
6. Теоретические исследования
 - 6.1. Задачи и методы теоретического исследования
 - 6.2. Использование математических методов в исследованиях
7. Моделирование в научном и техническом творчестве
 - 7.1. Подобие и моделирование в научном и техническом творчестве
 - 7.2. Виды моделей
8. Применение информационных технологий в научных исследованиях
9. Экспериментальные исследования
 - 9.1. Классификация, типы и задачи эксперимента
 - 9.2. Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований
 - 9.3. Рабочее место экспериментатора и его организация
 - 9.4. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента
10. Обработка результатов экспериментальных исследований
 - 10.1. Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях
 - 10.2. Методы графической обработки результатов измерений
11. Оформление результатов научной работы и передачи информации
 - 11.1. Оформление результатов научной работы
 - 11.2. Устное представление информации
12. Организация работы в научном коллективе
 - 12.1. Основные принципы управления научным коллективом
 - 12.2. Деловая переписка

12.3. Организация деловых совещаний

12.4. Формирование и методы сплочения коллектива

12.5. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного

12.6. Управление конфликтами в коллективе

12.7. Научная организация и гигиена умственного труда

12.8. Нравственная ответственность ученого

1.6 Опорный конспект лекций основных разделов дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

Введение. История развития науки

Во всем мире признано, что наилучшей формой подготовки специалистов высшей квалификации является их непосредственное участие в научных исследованиях. Поэтому перед высшей школой поставлена задача, чтобы за время обучения в вузе каждый студент должен получить исследователя и уметь их применять на практике при решении сложнейших проблем современного производства. В связи с повышенными требованиями к качеству подготовки специалистов, отвечающих потребностям развития страны, научно-исследовательская работа студентов (НИРС) выдвигается в число важнейших факторов совершенствования всей системы высшего образования. Непременное участие студентов в научных исследованиях, реальных проектных и конструкторско-технологических разработках должно стать одним из основных способов развития творческого мышления.

Наука – это итог познания мира, система проверенных на практике достоверных знаний и в то же время особая область деятельности, духовного производства, производства новых знаний со своими методами, формами, инструментами познания, с целой системой организаций и учреждений.

Непосредственная цель науки – получение знаний об объективном и о субъективном мире, постижение объективной истины.

Задачи науки:

- сборание, описание, анализ, обобщение и объяснение фактов;
- обнаружение законов движения природы, общества, мышления и познания;
- систематизация полученных знаний;
- объяснение сущности явлений и процессов;
- прогнозирование событий, явлений и процессов;
- установление направлений и форм практического использования полученных знаний.

Первой и главной причиной возникновения науки является формирование субъектно-объектных отношений между человеком и природой, между человеком и окружающей его средой. Это связано в первую очередь с переходом человечества от собирательства к производящему хозяйству.

Второй причиной формирования науки является усложнение познавательной деятельности человека. «Познавательная», поисковая активность характерна и для животных, но в силу усложнения предметно-практической деятельности человека, освоения человеком различных видов преобразующей деятельности, происходят глубокие изменения в структуре психики человека, строении его мозга, наблюдаются изменения в морфологии его тела.

«Страна происхождения» науки в европейском понимании – Древняя Греция. Для того чтобы стать научным, знание должно оторваться от практических запросов и приобрести свою теоретическую форму выражения. Объектом по-

знания являются не реально существующие предметы, а идеальные объекты, конструируемые самим мышлением. Главным средством получения нового знания выступает не эмпирический опыт, а теоретический анализ, основанный на системе логических доказательств. Именно эти качества – теоретичность, логическая доказательность, независимость от практических потребностей, открытость для обсуждения и критики приобретает знание в Древней Греции.

Для создания такого рода науки необходимы были определенные интеллектуальные предпосылки, прежде всего переход от мифологического мышления к логико-понятийному. В сфере мифологических представлений объективное и логическое не востребованы и не представлены.

Логико-понятийное мышление открывает новую реальность – реальность логических конструкций и доказательств, для которых чувственная реальность не имеет решающего значения. Пифагорейцы, вводя понятие числа, и элеаты, апеллируя к логическим основаниям мышления, подготовили интеллектуальные основания для формирования античной науки.

Идея применения математических средств восходит к Пифагору и его школе. Именно здесь были заложены основы научного миропонимания, а математика становится его ведущим инструментом. Пифагорейцы утверждали, что числа – первоначала сущего, а онтология чисел раскрывает фундаментальные первоначала организации природы.

Античная наука сумела выстроить завершенные образцы своего знания. К ним следует отнести «Аналитики» Аристотеля, «Начала» Евклида и работы Архимеда.

Характерной особенностью античной науки является ее созерцательный характер. Она выстраивается ради поиска истины, а не ради решения практических задач. Наука и философия взаимосвязаны, а научное знание плавно перетекает в философские рассуждения. Они включены в поиск мудрости, в целостное осмысление всего сущего. Высшими критериями этого поиска выступают принципы Блага, Красоты и Истины.

Наблюдаемые явления Демокрит объяснял при помощи ненаблюдаемого: недоступных глазу мельчайших и неделимых частиц – *атомов*. Соединение атомов знаменовало рождение вещей, а разъединение – их гибель. И в основе всех возникновений и уничтожений в мире, по убеждению мыслителя, стоял *хаос* (случай);

– *средневековая европейская наука*. В средние века науке были присущи теологизм, схоластика, догматизм; она обслуживала социальные и практические потребности религиозной культуры. В этих условиях наука была вынуждена согласовывать свои истины («истины разума») с богословскими догматами. В сфере науки не было совершено прорыва. Отдельные идеи и подходы еще не позволяли совершить научную революцию в сфере теоретического знания.

Культура той или иной эпохи обуславливает характер мировоззрения и предъявляет свои требования к научному знанию. В средние века науке (философии) отводилась роль «служанки богословия». Философия обращалась к знаниям, добываемым науками, пытаясь при этом согласовать их с теологией.

В то время теология пыталась объять все, но содержание, добываемое наукой, часто вступало в противоречие с ней. Поэтому наука не могла выстраивать собственных теоретических построений (ибо их форма была задана теологией), а совершала развитие за счет решения научно-технических проблем.

Большое значение для развития науки имело открытие университетов. В конце XVI в. в Европе насчитывалось 63 университета.

В эпоху средневековья жило и работало немало ученых-естествоиспытателей. Среди них следует назвать Френсиса Бэкона, отметившего важную роль опыта в научном познании; Леонардо Пизанского, занимавшегося разработкой алгебры; Леви бен Герсона, изобретшего простейший секстант; Дж. Чосера, работавшего над совершенствованием астрономических приборов; астролога П. Дагомира, итальянского математика Жерома, французского математика Ж. Неморариуса и др. Значительные успехи были достигнуты в сфере техники. В середине XIV в. были построены первые доменные печи, получили распространение водяные и ветряные мельницы, усовершенствовался часовой механизм, было изобретено книгопечатание и т. д.

Однако, как уже было сказано, в сфере науки не было совершено прорыва. Отдельные идеи, подходы еще не позволяли совершить научную революцию в сфере теоретического знания;

– *новоевропейская наука*: классическая, неклассическая и постнеклассическая. Характерной особенностью *классической науки* становится опора на авторитет знания (для обозначения образа новой науки был предложен термин «science»).

Основным методом познания и эпоху Возрождения становится опыт, подразумевающий союз разума и чувств, настроенных на созерцание природы, которая отныне служит единственным источником подлинной мудрости. Таким образом, по мере изживания средневековых познавательных и жизненных ценностей возрожденческая мысль более не усматривает истину бытия мира за его пределами, как это было до сих пор, но помещает источник порядка мироздания внутри мира.

Первая научная революция произошла в период конца XV–XVI вв., в период, относящийся к эпохе Возрождения. Именно в это время появляется учение польского астронома Н. Коперника. Коперник обосновывает утверждение о том, что Земля не является центром мироздания.

С появлением учения Н. Коперника наука впервые указала на то, какую существенную роль она может играть в решении мировоззренческих проблем. Гелиоцентрическая система мира Н. Коперника подорвала устоявшиеся догматы религиозного мировоззрения, которые опирались на считавшуюся в то время неопровержимой геоцентрическую систему мира Птолемея.

Вторая научная революция произошла ориентировочно в XVII в., в эпоху Нового времени. Именно эту эпоху и связывают с эпохой рождения современной науки, фундамент которой был заложен такими выдающимися учеными, как Г. Галилей, И. Кеплер и И. Ньютон.

В учении Галилео Галилея, применявшим научные методы познания, сохранились основы классической механики (например, принцип о существова-

нии инерциальных систем отсчета и закон свободного падения тел). Кроме того, Галилео Галилей открыл законы колебания маятника, экспериментально нашел вес воздуха, установил вращение солнца вокруг своей оси, обнаружил спутники у Юпитера и этот перечень заслуг далеко не полный.

Выдающийся ученый И. Кеплер занимался исследованием небесной сферы и работал над составлением звездных таблиц. И. Кеплер прославился, прежде всего, формулировкой трех законов движения планет относительно солнца, которые представляли собой обобщение данных астрономических наблюдений.

Научное наследие И. Ньютона весьма обширно. Он разработал независимо от Г. В. Лейбница дифференциальное и интегральное исчисление, которым успешно пользовался при решении сложнейших задач в механике. Ему принадлежит открытие законов динамики и закона всемирного тяготения.

Организация научно-исследовательской работы в Беларуси

Организация научно исследовательских работ и структура работ в РБ – государственное руководство РБ осуществляется законодательной и исполнительной властью, то есть президентом, кабинетом министров, верховным советом. В рамках верховного совета формируется комиссия по науки и образованию, которая дает заключения по финансированию науки, контролю и оценке результатов научных исследований. Верховный совет утверждает на следующий год средства на проведения научных исследований, кабинет министров осуществляет общее руководство обеспечивая единую политику в области науки и техники: Организует разработку прогнозов, определяет основные направления по решению важнейших проблем принимает конкретные меры по повышению качества и статуса науки. Руководство наукой осуществляется через специальные межотраслевые органы управления министерства.

Направления руководства: 1) Проведения единой технической политики в области стандартизации. 2) Изобретательская работа и патентное дело 3) Фундаментальные научные исследования. Высшим органом управления академии наук является общее собрание членов академии. 1 раз в 4 года общее собрание избирает президиум академии и президента. Действительные члены академии, члены корреспонденты и иностранные члены избираются общим собранием не реже 1 раза в 2 года. Действительные члены академии – это высшая ступень, на которую может подняться ученый. В ряде отраслей науки созданы отраслевые академики: академия аграрных наук при министерстве сельского хозяйства и продовольствия. Академия медицинских наук и т.д. Их структуры аналогичны академии наук РБ.

Организация научно-исследовательских работ базируется на 3х частях. 1) Госбюджетные исследования. 2) Выполнения пост договорных научно исследовательских работ по договорам. 3) Подготовка научных кадров через аспирантуру и докторантуру. Руководства в вузе осуществляет ректорат в лице ректора, а конкретную организацию научных исследований проводит научно-исследовательский сектор или научно-исследовательская часть. Подготовку

научных кадров ведет отдел аспирантуры вузов. Основной структурной единицей, проводимой научное исследование в вузе является кафедра.

Результаты выполнения научно-исследовательских работ, а в вузе это отчеты по выполнению работ, сборники научных трудов, монографии, аналитические обзоры по проблемам. Авторские свидетельства и патенты. Студенты выполняют научные исследования следующими способами. 1) Участие в пост договорных и госбюджетных научно-исследовательских работах. 2) Проведения исследований в рамках УИРС. 3) Отдельная работа с преподавателями.

В вузе в зависимости от обеспеченности его научными кадрами работают специализированные советы по защите диссертации. В РБ существуют следующие научные степени: Кандидат наук и доктор наук по отраслям. Ученое звание делится на 2 части. 1) Доцент, Профессор, Член корреспондент академии наук, Академик. 2) Младший научный сотрудник, научный сотрудник, старший научный сотрудник, ведущий научный сотрудник, член корреспондент академии наук и академик. Руководство аспирантами могут вести доктора наук по разрешению специальной комиссии. В аспирантуру принимаются лица имеющие высшее образование, закончившие магистратуру или отработавшие на производстве не менее 2х лет. Для поступающих необходим написать реферат по избранной специальности и сдать вступительные экзамены по иностранному языку, по философии, по специальности. Прием осуществляет комиссия, срок обучения 3 года. Если на заочном, то 4.

Методологические основы научного познания и творчества

Специалисты высокой квалификации, работающие в сельскохозяйственном производстве, должны не только иметь теоретические знания по своей специальности, но и владеть основами научного поиска, уметь экспериментальным путем находить ответы на сложные сельскохозяйственные задачи. Существенную роль в этом играет научно-исследовательская работа студентов (НИРС).

Отличительная особенность высшего образования – это известная завершенность изучения того круга дисциплин, который определяется специальностью. Вузы готовят специалистов с таким расчетом, чтобы они могли сразу же по окончании учебы приступить к практической деятельности и в дальнейшем развивать и совершенствовать свои знания в связи с непрерывным развитием науки и техники.

Особенность студенческой научной работы состоит в том, что ее главной задачей является не решение важных научных проблем, а приобщение студентов к самостоятельной работе, углубление их знаний, развитие творческих способностей к решению поставленных задач. Развитие у студентов творческих способностей невозможно лишь с помощью традиционных видов учебных занятий. Это умение приходит к нему в процессе коллективной исследовательской деятельности, при выполнении творческой работы, вход постановки и проведения эксперимента, при публичном обсуждении результатов исследований и т. д.

Бурное развитие экономики страны требует от высшей школы подготовки специалистов с глубокими знаниями по специальности. Работа специалиста в сельском хозяйстве очень сложная. Ему приходится изучать различные условия производства, анализировать многочисленные сведения для принятия решения. Подготовка таких специалистов невозможна без их научно-технического творчества.

Учебная деятельность связана с решением учебных задач, т. е. овладением определенными способами действия и нормами отношений.

Учебно-исследовательская деятельность предполагает решение учащимися творческих исследовательских задач с заранее неизвестным результатом, предполагающим наличие основных этапов, характерных для научного исследования.

Научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является действенным средством повышения качества подготовки выпускаемых высшей школой специалистов и должна проводиться в тесной связи с учебным процессом как его неотъемлемое продолжение.

Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы

Цель научного исследования – всестороннее достоверное изучение объекта, процесса или явления их структуры, связи и отношений на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение и внедрение в производство полезных для человека результатов.

Объектом научного исследования является материальная или идеальная система. Предмет – это структура системы закономерности взаимодействия элементов внутри системы и вне ее, закономерности развития различные свойства, качества и т. д.

Научное исследование классифицируется: по видам связи с общественным производством и степени важности для народного хозяйства; целевому назначению; источником финансирования и длительности ведения исследования.

По видам связи с общественным производством научное исследование подразделяются на работы, направленные на создание новых технологических процессов, машин, конструкций, повышение эффективности производства, улучшение условий труда, развитие личности человека.

По целевому назначению выделяют три вида научных исследований

1. Фундаментальное, 2. Прикладные, 3. Разработки

Фундаментальные – направлены на открытие и изучение новых явлений и законов природы, на создание новых принципов исследования. Их целью является расширение научного знания общества, установление того, что может быть использовано в практической деятельности человека. Такие исследования ведутся на границы известного и не известного обладают наибольшей степенью неопределенности.

Прикладные – направлены на нахождение способов использования, законов природы, для создания новых совершенствование существующих средств и

способов человеческой деятельности. Цель – это установление того, как можно использовать научные знания, полученные в результате фундаментальных исследований практической деятельности человека.

Поисковое исследование направлено на установление факторов влияющих на объект отыскание путей создания новых технологий и техники на основе способов предложенных в результате фундаментальных исследований. В результате научно исследовательских работ создаются новые технологии, опытные установки, приборы и т. д. целью опытно-конструкторских работ является подбор конструктивных характеристик, определяющих логическую основу конструкции.

В результате фундаментальных и прикладных исследований формируется новая научная и научно-техническая информация.

Целенаправленный процесс такой информации в форму пригодную для освоения промышленности называется – разработкой. Конечной целью разработки является подготовка материалов прикладных исследований к внедрению.

1. По степени важности народного хозяйства научные исследования подразделяются на – важнейшие работы выполняемые по специальным постановлениям министров РБ. 2. Работы, выполняемые по планам отраслевых министерств и ведомств. 3. Работы, выполняемые по инициативе и планам научно-исследовательских организаций.

В зависимости от источников финансирования – государственные, хозяйственные и не финансируемые. Государственные научные исследования финансируются из средств государственного бюджета, хозяйственные исследования – финансируются организациями заказчиков на основе хозяйственных договоров. Такие организации могут быть как производственные, так и научно-исследовательские. Не финансируемые исследования выполняются за счет средств исследователя.

Каждую научно – исследовательскую работу можно отнести к определенному направлению. Под научным направлением понимается наука или комплекс наук в области которых ведутся исследования. В связи с этим различают техническое, биологическое, социальное, физико-техническое, историческое и тому подобное направление с возможной последующей детализацией.

Основы научного направления являются специальная наука или ряд специальных наук, входящих в ту или иную научную отрасль, а также специальные методы и исследования и технические устройства.

Структурными единицами научного направления являются комплексные проблемы, проблемы темы и научные вопросы.

Комплексная проблема представляет собой совокупность проблем объединенных единой целью. Проблема – это совокупность сложных, теоретических и практических задач, решение которых назрели в обществе.

Проблема может быть – глобальной, национальной, региональной, отраслевой, межотраслевой, что зависит от масштаба возникающих задач.

Кроме перечисленных различают проблемы общие и специфические. К общим относят проблемы общенаучные и общенародные. Специфические проблемы характерны для определенных производств той или иной промышленности.

Тема научного исследования – является составной частью проблемы. В результате исследований по теме получают ответы на определенный труд научных вопросов. Обобщение результатов ответов по комплексу тем может дать решение научных проблем.

Под научными вопросами обычно понимаются мелкие научные задачи, относящиеся к конкретной теме научного исследования.

Выбор направления проблемы темы научного исследования и постановка научных вопросов является чрезвычайно ответственной задачей. Актуальные направления и комплексные проблемы исследования формулируются в нормативных документах законодательной форме нашей страны. Направление исследования часто предопределяется спецификой научного учреждения. Поэтому выбор научного направления для каждого отдельного исследователя часто сводится к выбору отрасли науки, которой он желает работать. Конкретизация же направления является результатом изучения состояния производственных запросов общественной потребностей и состояние исследований в том или ином направлении на данном отрезки времени. В процессе изучения состояния и результатов уже проведенных исследований могут формулироваться идеей комплексного использования нескольких научных направлений для решения производственных задач. Наиболее благоприятные условия для выполнения комплексных исследований имеются в высшей школе, в связи с наличием у них учебных научных школ, сложившихся в различных областях науки и техники. Выбранное направление исследований часто в дальнейшем становится стратегией научного работника или научного коллектива иногда на длительный период. При выборе проблемы и темы научного исследования в начале на основе анализа противоречий исследуемого направления формулируется сама проблема и определяются в общих чертах ожидаемые результаты, затем разрабатывается структура проблемы выделяются темы, вопросы, исполнители, устанавливается их актуальность.

При этом важно уметь отличать псевдопроблемы (ложные, мнимые) от научных проблем. Наибольшее количество псевдопроблем связано с недостаточной информированностью научных работников, поэтому иногда возникают проблемы, целью которых являются ранее полученные результаты других исследователей. Вместе с тем следует отметить, что при разработки особо актуальной проблемы приходится идти на ее дублирование с целью привлечения ее решения различных научных коллективов в порядке конкурса.

После обоснования проблемы и установления ее структуры определяются темы научного исследования каждая из которых должна быть актуальной, иметь научную новизна т е. должна вносить вклад в науку, быть экономически эффективной. Поэтому выбор темы должен базироваться на специальном технико-экономическом расчете. При разработки теоретических исследований требование экономичности иногда заменяется требованием значимости определяющий престиж отечественной науки.

Каждый научный коллектив по сложившимся традициям имеет свой научный профиль квалификацию, компетентность, что способствует накоплению. Опыта исследованию, повышению теоритического уровня разработок, качества,

и экономической эффективности сокращения срока выполнения исследования. Вместе с тем нельзя допускать монополию науки так как это исключает соревнование идей и может снизить эффективность научных исследований.

Важной характеристикой тем является возможность быстрого внедрения полученных результатов в производство, выбору темы должно предшествовать тщательное ознакомление с отечественными и зарубежными литературными источниками данной и смежной специальностей. Существенно сокращается методика выбора тем в научном коллективе имеющим научные традиции, свой профиль и разрабатывающим комплексную проблему.

При коллективной разработке научных исследований большую роль приобретают критика, дискуссии, обсуждение проблем и тем. В процессе дискуссии выявляются новые еще не решенные актуальные задачи разной степени важности и объема. Это создает благоприятное условие для участия в научно-исследовательской работе ВУЗа, студентов различных курсов. При этом необходимо иметь в виду, что в процессе научных разработок возможны и некоторые изменения к тематике потребованию заказчика в зависимости от складывающейся для производственной обстановки.

Поиск, накопление и обработка научной информации

Структурными единицами, характеризующими информационные результаты и информационные продукты, с качественной стороны являются научные документы. Под научным документом понимают материальный объект, содержащий научно-техническую информацию, и предназначенный для его хранения. В зависимости от способа различают следующие виды информации: 1) Текстовые 2) Образно-графические 3) Аудиовизуальное

Научные документы бывают первичными и вторичные. Первичные документы содержащие непосредственные результаты, книга разработок, новое научное исследование и новое осмысления научных фактов. Первичные научные документы подразделяться на 1) опубликованные 2) не опубликованное (рукописное). К первично опубликованным документом относятся книги, брошюры, монографии, сборники научных трудов, авторефераты и диссертации, учебное издание, учебники, учебное пособие, производственные издание, авторские свидетельства.

Книга – это не периодическое издание с объемом более 48 страниц. Брошюра – это не периодическое издание с объемом более 4 но менее 48 страниц. Монография - это научное издание виде книги и брошюры, содержащие полное всесторонние исследования единой проблемы или темы. Монография написана 1 или несколькими авторами. Сборник научных трудов. Это периодическое и непериодическое издание содержащее ряд статей 1 или нескольких авторов раскрывающих 1 проблему или тему.

Особенности научных трудов: 1) Освещение проблемы или темы, с различных сторон. 2) Меньшая степень обобщения чем монография 3) Содержит результаты исследований, проводимых отдельными научными работниками.

Сборники научных трудов могут быть: 1) Тезисные закладок научных конференций (Выпускаются до начала работы конференции) 2) Материалы научных конференций (отражаются результаты)

Авторефераты и диссертации – это научное издание виде брошюры, которое содержит оставленное автором описание выполнения научных исследований. Учебное издание – это не периодическое издание содержащие систематические сведения научно-прикладного характера, в изложенной форме удобной для изучения. Учебник – это издание содержащие систематизированной изображений темы, или ее разделов в соответствии с учебным планом этой дисциплины. Учебное пособия – это не периодическое издание частично или полностью заменяющие, или дополняющие учебник. Производственное издание – это издания в котором излагаются результаты произведенных работ и предложений по их усовершенствованию. К ним относят 1) Методические указания. 2) Рекомендации 3) Постановления 4) Инструкции по видам работ. 5) Правило по безопасному видению работ.

Основной частью научной информации является стандарт. Стандарт – это нормативный документ, устанавливающий требования к чему-либо. К объекту стандарта относят: 1) Продукция 2) Правило 3) Нормы 4) Величины 5) Терминология

То есть объекты, которые неоднократно применяются в науке и технике.

Различают ГОСТ, Ост, Технические условия. Научное открытие – это новое достижения в процессе научного познания.

Удостоверяющий право физ или юрид лица на изобретение или открытие.

Патент – документ, удостоверяющий государством признаие технического решения изобретение и закрепляющим за юриди-ми и физическими лицами, которым выдан исключительных прав на использование изобретения. Патенты могут быть получены на одно и то же изобретение в разны странах.

Источником относятся начно-технич журналы по отдельным отраслям. Периодичность здания от 2 до 4 раз в год.

Неопубликованные первичные документы – отчеты о научно-исследовательских работах, диссертации, научные переводы, рукописи.

Вторичные подразделяются на: справочные, обзорные, реферативные.

Теоретические исследования

Методы теоретических и имперических исследований. Метод – это способ теоретического исследования какого-либо явления или процесса. Общим научным методом относят: наблюдения, сравнения, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, аналогия, идеализация, вычисления, измерения, обобщение, индукция и дедукция, формализация, моделирование, ранжирование. Наблюдение – это познание объективного мира, способ основанный на восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств. Сравнения – это установления различия между объектами материального мира или нахождения в них общего. Осуществляется как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств. Вычисления, это нахождения числа, определяющего ко-

личественное соотношение объектов или их параметров. Измерение – это фактический процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнения его значений. Эксперимент, одна из сфер человеческой деятельности которая подвергается проверке или выявлению закономерности объективного мира. Эксперимент может повторяться и организовываться так, чтобы исследовать отдельное свойство объектов, а не их в совокупности. Обобщение – это определение общего понятия, которым находит отражение главное, основное, характеризующие объекты данного класса. Это средства для образования новых научных понятий, формулирование законов и теорий. Абстрагирование. Это мысленное отвлечения от несуществующих свойств связи отношений предметов и выделения нескольких сторон интересующих исследователя. Оно осуществляется в 2 этапа: на 1 этапе определяются несущественные свойства связи и т.п. на втором исследуемый объект заменяют другим, более простым представляющим собой упрощенную модель сохраняющую главное сложном. Виды абстрагирования: 1) Отождествления – это образования понятий путем объединения предметов по своим свойствам в особый класс. 2) Изолирование – это выделение свойств, неразрывно связанных с предметом. 3) Конструктеризация – отвлечения от неопределенности границ реальных объектов. 4)Формализация – это отображения объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка и обеспечения возможности исследования реальных объектов и их свойств через формальное исследование соответствующих знаков. 5)Анализ – метод познания при помощи расчленения или разложения предметов исследования на составные части. 6) Синтез – это соединения отдельных сторон предмета в единое целое, различаю следующие виды анализа и синтеза: 1) Прямой или имперических, используют для выделения отдельных частей объекта, обнаружение его свойств. 2) Возвратный или элементарно-теоретической метод базируется на представлениях по причинно-следственным связям различных явлений 3) Структурно-генетический – включает вычленения в сложном явлении в таких элементах, которые оказывают решающее влияние на все остальные стороны объекта. 4)Индукция – это умозаключение от фактов к некоторой гипотезе. Дедукция – это умозаключение которым вывод о некотором элементе множества делается на основании знания общих свойств всего множества. Аналогия – это достижения знания о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходства с другими.

Гипотетический метод познания предполагает разработку научной гипотезы на основе изучения физической и т.п. сущности исследуемого явления с помощью способов познания. В основе системы анализа лежит понятие системы, которая имеет ряд подсистем, в свою очередь делящихся на подсистемы и компоненты.

Исторический метод – предполагает исследования возникновения, формирования и развития объектов в хронологической последовательности. При исследовании сложных систем с многообразными связями, характеризуемыми как непрерывностью и детерминированностью, так и дискретностью, и случайностью используются системные методы. В основе системного метода лежит по-

нятие система, которая состоит из-под систем, и которая может разделяться на другие компоненты с заранее определенными свойствами.

Разнообразные методы научного познания условно подразделяются на ряд уровней: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический и мета теоретический. Методы эмпирического уровня: наблюдения, сравнения, счет измерение, анкетный опрос. Собеседование, тесты, метод проб и ошибок и т.п. Методы экспериментально теоретического уровня: эксперимент, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, гипотетический, исторический и логический. Методы теоретического уровня: Абстрагирование, идеализация, формализация, обобщение и т.п. К методам мета теоретического уровня относят: диалектический метод и метод системного анализа.

Экспериментальные исследования

Проектирование сложных объектов техники и технологических процессов в настоящее время не может быть успешным без проведения различного рода экспериментов. Причиной этого является то, что технологические процессы представляют собой комплекс взаимосвязанных и протекающих в сложной взаимозависимости явлений, описание которых затрудняется необходимостью установления закономерностей протекания элементарных процессов и их взаимодействия и взаимовлияния друг на друга.

Эти процессы относят к классу стохастических, в которых изменение определяющих величин происходит беспорядочно и часто дискретно. При этом значение выходной величины не находится в однозначном соответствии с входной.

Одним из методов, хорошо зарекомендовавшим себя в решении такого рода задач, является метод многофакторного эксперимента, в основе которого лежит способ построения зависимости влияния определяющих факторов на параметр оптимизации.

Статистические модели, формируемые в результате обработки экспериментальных данных, полученных, например, на конкретном технологическом оборудовании, являются наиболее экономичными. Кроме того, что более важно, они вполне достоверно отражают реальный технологический процесс в производственных условиях.

Важнейшей задачей методов обработки полученной в ходе эксперимента информации является задача построения математической модели изучаемого явления, процесса, объекта. Ее можно использовать при анализе процессов и при проектировании объектов. Другой задачей обработки полученной в ходе эксперимента информации является задача оптимизации, т. е. нахождение такой комбинации влияющих независимых переменных, при которой выбранный показатель оптимальности принимает экстремальное (минимальное или максимальное) значение.

Многофакторный эксперимент включает в себя последовательные этапы математического моделирования [1].

1. Выбор параметра (или параметров) оптимизации и влияющих факторов.

2. Выбор основного уровня и интервала варьирования по каждому фактору.
3. Проверка воспроизводимости результатов эксперимента.
4. Собственно построение математической модели с вычислением коэффициентов уравнения регрессии.
5. Проверка адекватности уравнения регрессии.
6. Инженерная интерпретация уравнения регрессии.

Обработка результатов экспериментальных исследований

В основе обработки результатов экспериментов с количественными факторами лежит регрессионный анализ, который включает в себя метод отыскания параметров математической модели и статистическую обработку экспериментальных данных.

Математическая статистика – это наука о математических методах обработки, систематизации и использовании результатов наблюдений для научных и практических выводов.

Множество значений результатов экспериментов (случайных величин), полученных в продублированных опытах, представляет собой статистическую совокупность.

Статистическая совокупность, содержащая всевозможные значения случайной величины, называется генеральной совокупностью.

Выборочной статистической совокупностью (или выборкой) называется совокупность, в которой содержится только некоторая часть элементов генеральной совокупности. По результатам экспериментов практически всегда сталкиваются с выборочной, а не с генеральной совокупностью.

При обработке результатов эксперимента (выборки) необходимо выполнить следующие операции.

1. Произвести расчет коэффициентов регрессии по следующим формулам:

$$b_0 = \frac{y_1 + y_2 + y_3 + y_4 + y_5 + y_6 + y_7 + y_8}{N},$$

$$b_1 = \frac{x_{1-1} \cdot \bar{y}_1 + x_{1-2} \cdot \bar{y}_2 + x_{1-3} \cdot \bar{y}_3 + \dots + x_{1-7} \cdot \bar{y}_7 + x_{1-8} \cdot \bar{y}_8}{N},$$

$$b_2 = \frac{x_{2-1} \cdot \bar{y}_1 + x_{2-2} \cdot \bar{y}_2 + x_{2-3} \cdot \bar{y}_3 + \dots + x_{2-7} \cdot \bar{y}_7 + x_{2-8} \cdot \bar{y}_8}{N},$$

$$b_3 = \frac{x_{3-1} \cdot \bar{y}_1 + x_{3-2} \cdot \bar{y}_2 + x_{3-3} \cdot \bar{y}_3 + \dots + x_{3-7} \cdot \bar{y}_7 + x_{3-8} \cdot \bar{y}_8}{N},$$

где $x_{1-1}; x_{1-2}; x_{1-n}$ – кодированное значение (+1; -1) фактора x_1 по номеру опыта;

$x_{2-1}; x_{2-2}; x_{2-n}$ – кодированное значение (+1; -1) фактора x_2 по номеру опыта;

$x_{3-1}; x_{3-2}; x_{3-n}$ – кодированное значение (+1; -1) фактора x_3 по номеру опыта;
 N – число опытов в матрице.

2. С целью упрощения уравнения регрессии проверить значимость коэффициентов. Для этого абсолютное значение коэффициентов регрессии необходимо сравнить с абсолютным значением доверительного интервала, вычисляемого по формуле

$$\Delta b = t \cdot SB,$$

где t – табличное значение критерия Стьюдента при доверительном интервале $0,95t = 2,12$;

SB – квадратичная ошибка коэффициента.

Если $|b_0, b_1, b_2, b_3| > \Delta b$, коэффициент значимый.

Если $|b_0, b_1, b_2, b_3| < \Delta b$, коэффициент незначимый.

Квадратичная ошибка коэффициента рассчитывается по формуле

$$SB = \frac{S_y}{\sqrt{N}},$$

где S_y – дисперсия ошибки опыта.

Дисперсия ошибки опыта определяется по формуле

$$S_y = \frac{(y' \cdot \bar{y}_1)^2 + (y'' \cdot \bar{y}_2)^2 + (y''' \cdot \bar{y}_3)^2 + \dots + (y' \cdot \bar{y}_n)^2 + (y'' \cdot \bar{y}_n)^2 + (y''' \cdot \bar{y}_n)^2}{N(k-1)}$$

где k – число замеров в каждом опыте.

Незначимые коэффициенты регрессии из уравнения исключаются.

3. Произвести расчет уравнения регрессии первого порядка для каждого опыта, полученные данные внести во вспомогательную таблицу.

Значения факторов x_1, x_2, x_3 подставить в уравнения регрессии первого порядка в кодированном виде в соответствии с матрицей планирования эксперимента (табл. 2):

$$y = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3.$$

4. Произвести проверку соответствия результатов эксперимента полученному уравнению регрессии по критерию Фишера:

$$F = \frac{S_{ад}^2}{S_y^2},$$

где $S_{ад}$ – дисперсия адекватности.

Дисперсия адекватности определяется по формуле

$$S_{\text{ад}} = \sqrt{\frac{(y_1 \cdot \bar{y}_1)^2 + (y_2 \cdot \bar{y}_2)^2 + (y_3 \cdot \bar{y}_3)^2 + \dots + (y_n \cdot \bar{y}_n)^2}{N - n - 1}}$$

где n – уточненное количество значимых коэффициентов уравнения регрессии.

Критическое значение критерия Фишера для уровня значимости $p = 0,05$ должно быть больше 3. В ином случае в уравнении регрессии учтены не все значимые факторы.

Оформление результатов научной работы и передача информации

Существует несколько определений информации:

- сообщение, осведомление о положении дел, сведения о чем-либо, передаваемые людьми;
- уменьшаемая, снимаемая неопределенность в результате получения сообщений;
- передача, отражение разнообразия в любых объектах и процессах (неживой и живой природы).

Особенности характерные для информации в современных условиях:

- ежегодно в мире издается более 500 тыс. книг по различным вопросам. Еще больше издается журналов. Но, несмотря на это, огромное количество научной информации остается неопубликованной. Огромное количество информации содержится в сети INTERNET;
- поиск информации становится все сложнее и сложнее, что ведет к усложнению системы поиска, которая постепенно превращается в специальную отрасль знаний;
- информация быстро теряет ценность «стареет» (ориентировочно 10 % в день для газет, 10 % в месяц для журналов и 10 % в год для книг).

Научная информация – это получаемая в процессе познания логическая информация, которая адекватно отображает закономерности объективного мира и используется в общественно-исторической практике.

Требования, предъявляемые к научной информации:

- во-первых, научная информация получается человеком в процессе познания, и следовательно неразрывно связана с его практической производственной деятельностью, поскольку последняя является основой познания;
- во-вторых, научная информация – это логическая информация, которая образуется путем обработки информации, поставляемой человеку органами чувств, при помощи абстрактно-логического мышления. Например, совокупность данных о температуре в различных точках нашей страны не будет еще научной информацией. Информация будет научной в том случае, когда между данными будет установлена связь;
- в-третьих, она должна адекватно отображать объективный мир;
- в-четвертых, она должна непременно использоваться в общественно-исторической практике. Именно поэтому к научной информации не могут быть отнесены научно-фантастические литературные произведения. Не может счи-

таться научной адекватная и логически обработанная информация, полученная кем-то в результате многолетних наблюдений за погодой только с той целью, чтобы выбрать себе наиболее подходящее время для отпуска. Этот пример показывает, что не всякое использование информации делает ее научной.

Умственный труд в любой его форме всегда связан с поиском информации. Тот факт, что этот поиск становится сейчас все сложнее и сложнее, в доказательствах не нуждается. Усложняется сама система поиска, постепенно она превращается в специальную отрасль знаний. Знания и навыки в этой области становятся все более обязательными для любого специалиста.

Под «источником научной информации» понимается документ, содержащий какое-то сообщение, а не библиотека или информационный орган, откуда он получен. Это часто путают. Документальные источники содержат в себе основной объем сведений, используемых в научной, преподавательской и практической деятельности, и поэтому в этом разделе речь идет именно о них. К документам относят различного рода издания, являющиеся основным источником научной информации.

Издание – это документ, предназначенный для распространения содержащейся в нем информации, прошедший редакционно-издательскую обработку, полученный печатанием или тиснением, полиграфически самостоятельно оформленный, имеющий выходные сведения.

Документы создают огромные информационные потоки, темпы которых ежегодно возрастают.

Различают восходящий и нисходящий потоки информации.

Восходящий – это поток информации от пользователей в регистрирующие органы.

Исполнитель научной работы (НИИ, вузы и др.) после утверждения плана работ обязан в месячный срок представить информационную карту в соответствующие вышестоящие институты. К восходящему потоку относят также статьи, направленные в различные журналы.

Нисходящий – это поток информации в виде библиографических обзорных реферативных и других данных, который направляется в низовые организации по их запросам.

Все документальные источники научной информации делятся на первичные и вторичные:

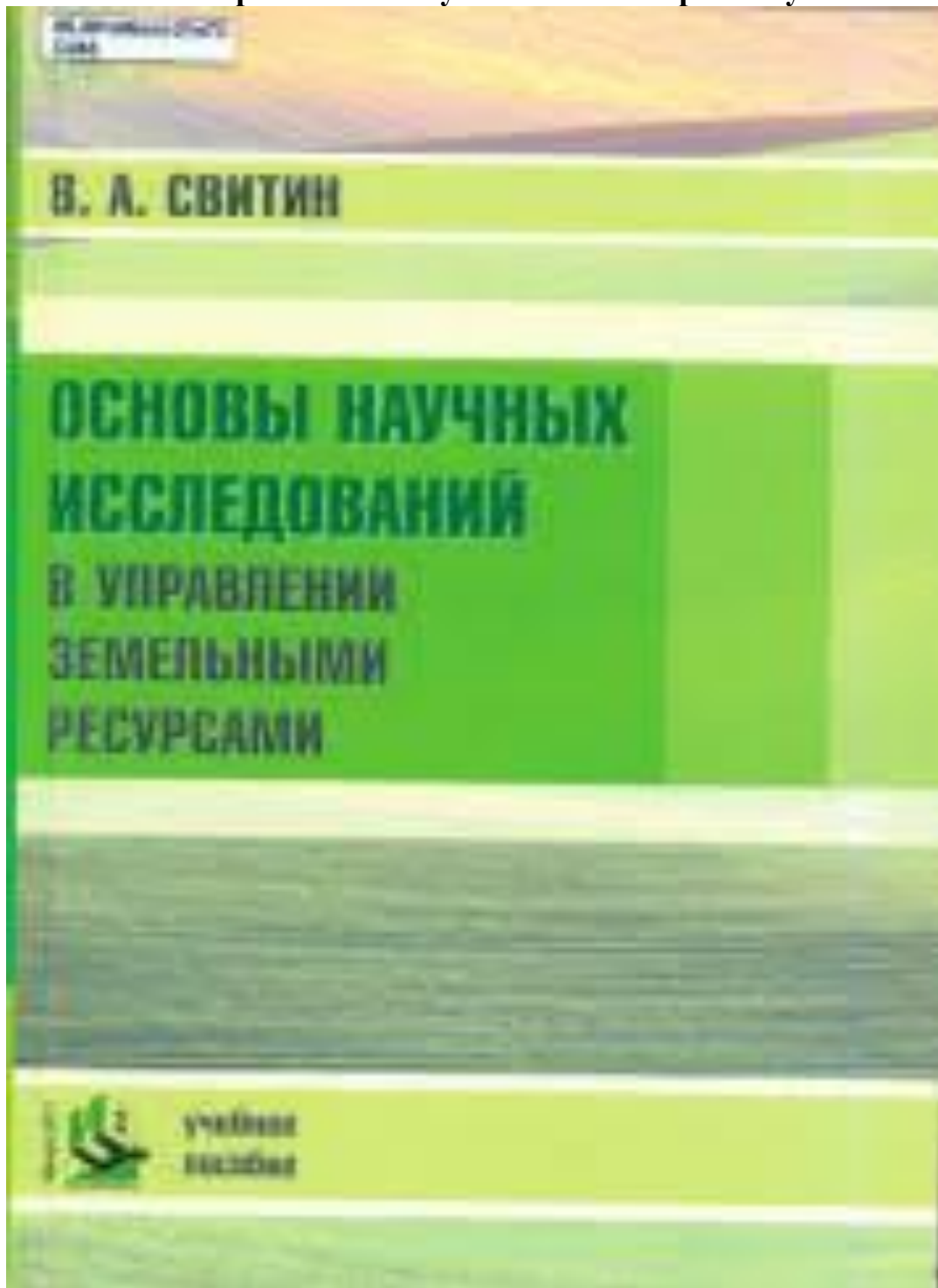
- первичные документы содержат исходную информацию, непосредственные результаты научных исследований (монографии, сборники научных трудов, авторефераты диссертаций и т. д.),

- вторичные документы являются результатом аналитической и логической переработки первичных документов (справочные, информационные, библиографические и другие тому подобные издания).

Рассмотрим, в первую очередь, те издания, из которых может быть почерпнута необходимая для научно-исследовательской работы информация. Это научные, учебные, справочные и информационные издания.

2. ПРАКТИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

2.1 Сканированные титульные листы практикумов



2.2 Методические указания по проведению учебных занятий

По практическим занятиям

Целью занятий является закрепление теоретических знаний при решении практических задач по дисциплине. Практические занятия выполняются по индивидуальным заданиям (вариантом), чтобы исключить возможное дублирование и тирожирование. При работе используются учебники, учебные пособия, возможные новинки науки и практики, а также компьютерные программы. Преподаватель указывает цель, которую необходимо достичь при решении соответствующей задачи, отмечает, где применяют аналогичные расчеты в проектной практике, что должен знать и уметь в результате освоения данной темы занятия.

Раскрывается порядок выполнения задания лично преподавателем или по имеющейся учебной литературе. Проводимом занятии предоставляет право студентам принимать личные методики выполнения задания, а также проявлять инициативу в творческом мышлении и использовании результатов научной работы студентов кафедры.

По мере выполнения преподаватель вовлекает студентов в дебаты путем опроса или дополнительной постановки задач, рассматривающих диапазон познаний студентов.

После выполнения задания, оно защищается перед преподавателем не позже недели после выполнения во время очередного занятия или во время самостоятельной подготовки.

Практическое занятие должно быть производственно ориентированным. Это означает, что студент должен знать, где может применять полученные знания в своей будущей профессиональной работе.

Для закрепления знаний, полученных студентами при выполнении практического задания, выполняются дополнительные упражнения по различным ситуационным вариантам. Этот процесс может выполняться непосредственно на учебном занятии, либо во время самостоятельной работы студента.

**2.3 Тематический план выполнения практических занятий по дисциплине
«Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»**

Тема (содержание)	Кол-во часов
Учебное исследование по определению нормативного показателя.	6
Оформление акта о практическом использовании результатов исследования и справки о возможном практическом использовании результатов исследования.	4
Определение характеристик распределения случайной величины.	6
Анализ результатов измерений.	6
Проведение социологического опроса.	4
Изучение методов поиска и обработки информации.	4
Изучение методики написания научных статей.	4

3. РАЗДЕЛ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

3.1 Вопросы к зачёту

1. Наука, классификация наук. Проблема классификации наук. Общие сведения о технических науках.
2. Общие сведения о развитии науки Древний мир, Средневековье, Новое время, Современный период.
3. Основные понятия о дифференциации и интеграции науки, математизации наук.
4. Специфика подготовки научных кадров в Беларуси.
5. Общие понятия об академической степени, ученой степени, ученом звании.
6. Общие сведения о магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
7. Вступительные, кандидатские и государственные экзамены в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
8. Требования к поступающим и обучающимся в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
9. Основные научные организации в Беларуси.
10. Высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, Национальная Академия наук Беларуси.
11. Структура научных организаций.
12. История развития научно-исследовательской работы студентов.
13. Задачи научно-исследовательской работы студентов.
14. Учебно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа.
15. Студенческие научные кружки, студенческие конструкторские бюро.
16. Студенческие олимпиады, научные конференции, выставки, семинары.
17. Научные знания и его функции.
18. Относительное и абсолютное знание. Познание: чувственное и рациональное.
19. Ощущение, восприятие, представление, воображение.
20. Мышление и структурные элементы логического рассуждения человека.
21. Этапы научного исследования.
22. Научная идея, гипотеза, закон, парадокс, теория, принцип, аксиома.
23. Методология и ее функции.
24. Методы и их типы.
25. Уровни методов научного познания.
26. Системный анализ, его этапы.
27. Творчество, научное творчество, научно-техническое творчество.
28. Инсайт, мотивации, воображение, психологическая инерция мышления.
29. Системные исследования. Противоречия в технических системах, жизненный цикл технической системы.
30. Эвристические приемы и методы активизации и научной организации

творческого труда.

31. Схема решения научно-технических задач и ее этапы.
32. Цель, задачи, объект, предмет научного исследования.
33. Виды научных исследований по целевому назначению.
34. Научное направление, проблема, тема, научный вопрос. Критерии выбора направления научного исследования.
35. Последовательность выполнения научно-исследовательской работы.
36. Цель и задачи теоретических исследований. Метод расчленения, объединения.
37. Общая теория систем, ее постулаты, принципы (системности, релятивности, универсальности системы)
38. Структура задачи: условия и требования
39. Стадии проведения теоретических исследований
40. Математическая формулировка, математическая модель, этапы математического моделирования
41. Аналитические методы. Внешнее и внутреннее правдоподобие
42. Вероятностно-статистические методы. Теория вероятностей и математическая статистика.
43. Дисперсионный, регрессионный, корреляционный, спектральный анализ.
44. Теория надежности, теория массового обслуживания, теория игр, аналитические и градиентные методы.
45. Понятие эксперимента, его цель.
46. Классификация, типы и задачи экспериментов.
47. Проведение эксперимента, методика, план эксперимента, обработка данных.
48. Метрология как наука. Основные проблемы метрологии.
49. Понятие эталона. Измерения, методы измерения, средства измерения
50. Погрешность, точность, стабильность измерений, чувствительность.
51. Рабочее место экспериментатора и его организация
52. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента
53. Основы теории случайных ошибок
54. Методов оценки случайных погрешностей в измерениях
55. Методы графической обработки результатов измерений.
56. Этапы подбора эмпирических формул. Методы подбора эмпирических формул, примеры.
57. Регрессионный анализ, корреляционное поле, уравнение регрессии.
58. Оценка адекватности теоретических решений. Критерии Корхена, Фишера, Пирсона, Романовского, Колмогорова
59. Литературное оформление результатов научной работы.
60. Отчет, тезисы доклада, статья, реферат, диссертация.
61. Требования к рукописи. Название, оглавление, введение.
62. Аннотация, реферат. Редактирование рукописи.
63. Устное представление информации. Технические средства, используемые при докладе.

64. Понятие научного коллектива. Основные принципы управления научным коллективом

65. Организационно-распорядительная документация (деловая переписка).

66. Организация деловых совещаний

67. Оценка руководителями личностных, профессиональных, социально-психологических, и др. качеств работающих сотрудников.

68. Методы изучения качеств работников. Психологический климат в коллективе.

69. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного

70. Понятие конфликта и его функции. Типы конфликтов.

71. Способы поведения человека в конфликте

72. Научная организация и гигиена умственного труда

73. Нравственная ответственность ученого

3.2 Вопросы по текущему контролю знаний

Перечень вопросов, выносимых на коллоквиум I

1. Наука, классификация наук. Проблема классификации наук. Общие сведения о технических науках.
2. Общие сведения о развитии науки Древний мир, Средневековье, Новое время, Современный период.
3. Основные понятия о дифференциации и интеграции науки, математизации наук.
4. Специфика подготовки научных кадров в Беларуси.
5. Общие понятия об академической степени, ученой степени, ученом звании.
6. Общие сведения о магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
7. Вступительные, кандидатские и государственные экзамены в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
8. Требования к поступающим и обучающимся в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.
9. Основные научные организации в Беларуси.
10. Высшие учебные заведения, научно-исследовательские институты, Национальная Академия наук Беларуси.
11. Структура научных организаций.
12. История развития научно-исследовательской работы студентов.
13. Задачи научно-исследовательской работы студентов.
14. Учебно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа.
15. Студенческие научные кружки, студенческие конструкторские бюро.
16. Студенческие олимпиады, научные конференции, выставки, семинары.
17. Научные знания и его функции.
18. Относительное и абсолютное знание. Познание: чувственное и рациональное.
19. Ощущение, восприятие, представление, воображение.
20. Мышление и структурные элементы логического рассуждения человека.
21. Этапы научного исследования.
22. Научная идея, гипотеза, закон, парадокс, теория, принцип, аксиома.
23. Методология и ее функции.
24. Методы и их типы.
25. Уровни методов научного познания.
26. Системный анализ, его этапы.
27. Творчество, научное творчество, научно-техническое творчество.
28. Инсайт, мотивации, воображение, психологическая инерция мышления.
29. Системные исследования. Противоречия в технических системах, жизненный цикл технической системы.
30. Эвристические приемы и методы активизации и научной организации творческого труда.

31. Схема решения научно-технических задач и ее этапы.
32. Цель, задачи, объект, предмет научного исследования.
33. Виды научных исследований по целевому назначению.
34. Научное направление, проблема, тема, научный вопрос. Критерии выбора направления научного исследования.
35. Последовательность выполнения научно-исследовательской работы.
36. Научные документы и издания.
37. Документные классификации (УДК, ББК).
38. Рост числа и старение документов.
39. Промышленная собственность: открытия, изобретения, полезные модели, др.
40. Авторское свидетельство, патент. Патентная информация.
41. Классификации изобретений.
42. Способы обработки информации при чтении.
43. Способы работы с научной литературой.

Перечень вопросов, выносимых на коллоквиум II

1. Цель и задачи теоретических исследований. Метод расчленения, объединения.
2. Общая теория систем, ее постулаты, принципы (системности, релятивности, универсальности системы).
3. Структура задачи: условия и требования.
4. Стадии проведения теоретических исследований.
5. Математическая формулировка, математическая модель, этапы математического моделирования.
6. Аналитические методы. Внешнее и внутреннее правдоподобие.
7. Вероятностно-статистические методы. Теория вероятностей и математическая статистика.
8. Дисперсионный, регрессионный, корреляционный, спектральный анализ.
9. Теория надежности, теория массового обслуживания, теория игр, аналитические и градиентные методы.
10. Подобие и моделирование в научном и техническом творчестве, их описание и примеры.
11. Концептуальные модели, кибернетические модели, квазианалоговые модели, их примеры и суть.
12. Програмное обеспечение для научных исследований (программы для работы с текстовой информацией, с числовой информацией, с графической информацией).
13. Использование информационных технологий в научных исследованиях.
14. Понятие эксперимента, его цель.
15. Классификация, типы и задачи экспериментов.
16. Проведение эксперимента, методика, план эксперимента, обработка данных.
17. Метрология как наука. Основные проблемы метрологии.

18. Понятие эталона. Измерения, методы измерения, средства измерения.
19. Погрешность, точность, стабильность измерений, чувствительность.
20. Рабочее место экспериментатора и его организация.
21. Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента.
22. Основы теории случайных ошибок.
23. методов оценки случайных погрешностей в измерениях.
24. Методы графической обработки результатов измерений.
25. Этапы подбора эмпирических формул. Методы подбора эмпирических формул, примеры.
26. Регрессионный анализ, корреляционное поле, уравнение регрессии.
27. Оценка адекватности теоретических решений. Критерии Корхена, Фишера, Пирсона, Романовского, Колмогорова.
28. Литературное оформление результатов научной работы.
29. Отчет, тезисы доклада, статья, реферат, диссертация.
30. Требования к рукописи. Название, оглавление, введение.
31. Аннотация, реферат. Редактирование рукописи.
32. Устное представление информации. Технические средства, используемые при докладе.
33. Понятие научного коллектива. Основные принципы управления научным коллективом.
34. Организационно-распорядительная документация (деловая переписка).
35. Организация деловых совещаний.
36. Оценка руководителями личностных, профессиональных, социально-психологических, и др. качеств работающих сотрудников.
37. Методы изучения качеств работников. Психологический климат в коллективе.
38. Психологические аспекты взаимоотношения руководителя и подчиненного.

3.3 Темы, выносимые на управляемую самостоятельную работу студентов

1. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы
2. Поиск, накопление и обработка научной информации
3. Теоретические исследования
4. Моделирование в научном и техническом творчестве
5. Применение информационных технологий в научных исследованиях
6. Экспериментальные исследования
7. Обработка результатов экспериментальных исследований
8. Оформление результатов научной работы и передача информации

3.4 Критерии оценки знаний студентов по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

Итоговая оценка учебных достижений студента на зачете производится согласно критериев, утвержденных Министерством образования Республики Беларусь и Законом «Об образовании в Республики Беларусь» №95-3.

Баллы	Показатели оценки
1	Узнавание отдельных объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде (<i>фактов, терминов, явлений, инструктивных указаний, действий и т.д.</i>)
2	Различение объектов изучения программного учебного материала, предъявленных в готовом виде, и осуществление соответствующих практических действий
3	Воспроизведение части программного учебного материала по памяти (<i>фрагментарный пересказ и перечисление объектов изучения</i>), осуществление умственных и практических действий по образцу
4	Воспроизведение большей части программного учебного материала по памяти (<i>определений, описание в устной или письменной формах объектов изучения с указанием общих и отличительных внешних признаков без их объяснения</i>), осуществление умственных и практических действий по образцу
5	Осознанное воспроизведение значительной части программного учебного материала (<i>описание объектов изучения с указанием общих и отличительных существенных признаков без их объяснения</i>), осуществление умственных и практических действий по известным правилам или образцу
6	Осознанное воспроизведение в полном объеме программного учебного материала (<i>описание объектов изучения с элементами объяснения, раскрывающими структурные связи и отношения</i>), применение знаний в знакомой ситуации по образцу путем выполнения устных, письменных или практических упражнений, задач, заданий
7	Владение программным учебным материалом в знакомой ситуации (<i>описание и объяснение объектов изучения, выявление и обоснование закономерных связей, приведение примеров из практики, выполнение упражнений задач и заданий по образцу, на основе предписаний</i>)
8	Владение и оперирование программным учебным материалом в знакомой ситуации (<i>развернутое описание и объяснение объектов изучения, раскрытие сущности, обоснование и доказательство, подтверждение аргументами и фактами, формулирование выводов, самостоятельное выполнение заданий</i>)
9	Оперирование программным учебным материалом в частично измененной ситуации (<i>применение учебного материала как на основе известных правил, предписаний, так и поиск нового знания, способа решения учебных задач, выдвижение предположений и гипотез, наличие действий и операций творческого характера при выполнении заданий</i>)
10	Свободное оперирование программным учебным материалом, применение знаний и умений в незнакомой ситуации (<i>самостоятельные действия по описанию, объяснению объектов изучения, формулированию правил, построению алгоритмов для выполнения заданий, демонстрация рациональных способов решения задач, выполнение творческих работ и заданий</i>)

Оценка промежуточных учебных достижений студентов в соответствии с выбранной кафедрой шкалой оценок. Зачет по дисциплине получает студент, получивший итоговую оценку от 4 и выше баллов.

4. ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

4.1 Учебная программа академии по дисциплине «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов»

Учреждение образования
«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии



В.В.Великанов
2024 г.

Регистрационный № МС-85-24/уч.

ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ И УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей
1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий,
1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательными стандартами высшего образования I ступени по специальностям 1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий (ОСВО 1-74 04 01-2019) и 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство (ОСВО 1-74 05 01-2019), а также учебными планами по специальностям: БЗ-74-04-3-20у от 27.02.2020, БД-74-04-4-22у от 25.05.2022, БДс-74-04-4-22у от 25.05.2022, БЗ-74-04-4-22у от 25.05.2022, БЗ-74-05-3-20у от 27.02.2020, БД-74-05-3-22у от 25.05.2022, БЗ-74-05-3-22у от 25.05.2022.

СОСТАВИТЕЛИ:

В. М. ЛУКАШЕВИЧ, доцент кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент;

И. А. ЛЕВШУНОВ, старший преподаватель кафедры мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия»;

Д. Н. ПРОКОПЕНКОВ, доцент кафедры сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Д. А. ДРОЗД, заведующий кафедрой кадастра и земельного права учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат сельскохозяйственных наук;

А. А. БОРОВИКОВ, старший преподаватель кафедры гидротехнических сооружений и водоснабжения, учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой сельского строительства и обустройства территорий учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 6 от 27.02.2024 г.);

кафедрой мелиорации и водного хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 22.04.2024 г.);

методической комиссией мелиоративно-строительного факультета учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 22.04.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 8 от 24.04.2024 г.).

1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная дисциплина «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» является составной частью подготовки инженера и изучает методологию, теорию и практику научных исследований в естественнонаучной области знаний с использованием математических и физических методов исследований.

Учебная дисциплина «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» является этапом подготовки к самостоятельной научно-исследовательской деятельности при решении инженерных задач, которая входит в перечень видов профессиональной деятельности инженера. Она относится к циклу общепрофессиональных и специальных дисциплин, осваиваемых студентами инженерных специальностей.

Цель учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» – формирование у студентов системы знаний и навыков по подготовке, организации и проведению научных исследований, оформлению, представлению и внедрению результатов научных работ.

Задачи учебной дисциплины – формирование у студентов интереса к научно-исследовательской работе, развитие творческого мышления, приобретение навыков накопления и обработки необходимой научной информации, проведение необходимых теоретических и экспериментальных исследований, в том числе обработки результатов исследований, применение информационных технологии, оформление результатов научной работы.

Учебная дисциплина базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин «Высшая математика», «Физика», «Инженерная графика» и др.

Знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов», будут востребованы при изучении учебных дисциплин «Архитектура и планировка сельских поселений», «Сельскохозяйственные мелиорации», «Благоустройство территорий», при выполнении курсовых работ и проектов, а также при выполнении дипломного проекта.

Изучение учебной дисциплины «Основы научных исследований и учебно-исследовательская работа студентов» обеспечивает формирование у студентов следующих компетенций:

для специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство – специализированной компетенции: быть способным к научно-исследовательской деятельности, оценивать экономическую эффективность внедрения новых технологий в мелиоративной отрасли;

для специальности 1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий – базовой профессиональной компетенции: быть способным к научно-исследовательской и инновационной деятельности.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен иметь представление о научных исследованиях;

знать содержание разделов основ научных исследований, все аспекты процесса изобретательства (поиск и решение задач, оформление и внедрение решений);

уметь применять методы теории вероятностей и математической статистики; планировать эксперимент; обрабатывать опытные данные; составлять математические модели производственных задач, решать их математическими методами с применением вычислительной техники и анализировать полученные результаты;

владеть навыками выполнения учебно-исследовательских и научно-исследовательских работ; основами анализа нормативного материала и специальной литературы.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной, социально-культурной и общественной жизни страны.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий дневной полной и сокращенной форм получения высшего образования, отводится всего 144 часа, в том числе 73 часа аудиторных, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 57 часов. На самостоятельную работу отводится 71 час. Учебная дисциплина преподается в 5 и 6 семестрах – для полной формы обучения, в 3 и 4 семестрах – для сокращенной формы обучения. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий заочной формы получения высшего образования отводится всего 144 часа, в том числе 16 часов аудиторных, из них лекции – 4 часа, практические занятия – 12 часов. На самостоятельную работу отводится 128 часов. Учебная дисциплина преподается на 5 курсе. Дисциплина относится к факультативным, форма промежуточной аттестации не предусмотрена.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство дневной полной формы получения высшего образования отводится всего 136 часов, в том числе 73 часа аудиторных, из них лекции – 16 часов, практические занятия – 57 часов. На самостоятельную работу отводится 63 часа. Учебная дисциплина преподается в 5 семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану по специальности 1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство заочной формы получения высшего образования отводится всего 136 часов, в том числе 16 часов аудиторных, из них лекции – 4 часа, практические занятия – 12 часов. На самостоятельную работу отводится 120 часов. Учебная дисциплина преподается на 4 курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

I. Основы научных исследований

1. Введение. История развития науки

Краткое содержание дисциплины. Рекомендации по изучению дисциплины. Учебная, справочная, техническая литература и наглядные пособия. Наука, классификация наук. Проблема классификации наук. Общие сведения о технических науках. Общие сведения о развитии науки. Древний мир, Средневековье, Новое время, Современный период. Основные понятия о дифференциации и интеграции науки, математизации наук.

2. Организация научно-исследовательской работы в Беларуси

Подготовка, использование и повышение квалификации научных кадров. Специфика подготовки научных кадров в Беларуси. Общие понятия об академической степени, ученой степени, ученом звании. Магистратура, аспирантура, докторантура. Вступительные, кандидатские и государственные экзамены в магистратуре, аспирантуре, докторантуре. Требования к поступающим и обучающимся в магистратуре, аспирантуре, докторантуре.

Научные организации. История развития научно-исследовательской работы студентов. Задачи научно-исследовательской работы студентов. Учебно-исследовательская работа и научно-исследовательская работа. Студенческие научные кружки, студенческие конструкторские бюро. Студенческие олимпиады, научные конференции, выставки, семинары.

3. Методологические основы научного познания и творчества

Понятие научного знания. Знание и его функции. Относительное и абсолютное знание. Познание: чувственное и рациональное. Ощущение, восприятие, представление, воображение. Мышление и структурные элементы логического рассуждения человека: понятия (общие, единичные, собирательные; абстрактные и конкретные; абсолютные и относительные, тождественные, равнозначные, подчиненные, соподчиненные, противоречащие и противоположные), суждения (утвердительные и отрицательные; общие, частные и единичные; категорические, условные и разделительные; проблематические, аподиктические и ассерторические), умозаключения (дедуктивные и индуктивные; непосредственные и опосредованные). Этапы научного исследования. Научная идея, гипотеза, закон, парадокс, теория, принцип, аксиома. Методология и ее функции.

Методы теоретических и эмпирических исследований. Методы и их типы: всеобщие (материалистическая диалектика), общенаучные (наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, аксиоматический метод, анализ, синтез, индукция, дедукция, аналогия, гипотетический метод, исторический метод, идеализация, системные методы), частные, специальные или специфические. Уровни методов научного познания: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический, метатеоретический. Системный анализ, его этапы.

Элементы теории и методологии научно-технического творчества. Творчество, научное творчество, научно-техническое творчество. Мотивации (связанные с биологическими, социальными идеальными потребностями), во-ображение (логическое, критическое, творческое), психологическая инерция мышления. Системные исследования. Противоречия в технических системах, жизненный цикл технической системы. Эвристические приемы и методы активизации и научной организации творческого труда: прием дробления и объединения, прием вынесения, прием инверсии, прием перехода в другое измерение, прием универсальности, прием обращения вреда в пользу, прием самообслуживания, аналогия (прямая, символическая, личная и фантастическая; физическая и математическая), морфологический анализ, ассоциативные методы, методы психологической активизации коллективной творческой деятельности. Схема решения научно-технических задач и ее этапы.

4. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы

Выбор направления научного исследования. Цель, задачи, объект, предмет научного исследования. Виды научных исследований по целевому назначению: Фундаментальные, прикладные (поисковые, научно-исследовательские, опытно-конструкторские) и разработки. Научное направление, проблема, тема, научный вопрос. Критерии выбора направления научного исследования.

Этапы научно-исследовательской работы. Последовательность выполнения научно-исследовательской работы: формулировка темы, разработка технико-экономического обоснования, разработка методики исследования, анализ полученных результатов, внедрение результатов исследований.

5. Поиск, накопление и обработка научной информации

Научные документы и издания. Научные документы: текстовые, графические, аудиовизуальные, цифровые; первичные (книги, брошюры, монографии, сборники, периодические издания, продолжающиеся издания, нормативно-техническая документация, первичные непубликуемые документы) и вторичные (справочные издания, обзорные издания, реферативные издания, библиографические указатели, вторичные непубликуемые документы). Документные классификации (УДК, ББК). Рост числа и старение документов.

Научно-техническая патентная информация. Промышленная собственность: открытия, изобретения, полезные модели, промышленные образцы, товарные знаки, фирменные наименования. Авторское свидетельство, патент. Патентная информация. Классификации изобретений.

Организация работы с научной литературой. Библиотечные каталоги: алфавитный, систематический, алфавитно-предметный. Организация рабочего места. Способы обработки информации при чтении: побуквенное, послоговое, по словам, по понятиям. Запоминание: произвольное, произвольное. Способы

работы с научной литературой: конспектирование, реферирование, научный обзор.

6. Теоретические исследования

Задачи и методы теоретического исследования Цель и задачи теоретических исследований. Метод расчленения, объединения. Общая теория систем, ее постулаты, принципы (системности, релятивности, универсальности системы). Структура задачи: условия и требования (исходные, привлеченные, искомые). Стадии проведения теоретических исследований: оперативная, синтетическая, стадия постановки задачи, аналитическая стадия.

Использование математических методов в исследованиях. Математическая формулировка, математическая модель, этапы математического моделирования. Аналитические методы. Внешнее и внутреннее правдоподобие. Вероятностно-статистические методы. Теория вероятностей и математическая статистика. Генеральная совокупность и выборочная совокупность. Вероятность события и частота события, среднеарифметическое и математическое ожидания, дисперсия, размах ряда распределения, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации. Кривые распределения случайных величин (нормальные, Пуассона, показательные, Вейбулла, γ -распределения, Пирсона и др.). Дисперсионный, регрессионный, корреляционный, спектральный анализ. Теория надежности, теория массового обслуживания, теория игр, аналитические и градиентные методы.

7. Моделирование в научном и техническом творчестве

Подобие и моделирование в научном и техническом творчестве. Подобие явлений (абсолютное, полное, неполное, приближенное), критерии подобия. Теоремы о подобии. Физическое и аналоговое (математическое, цифровое) подобие и моделирование, их описание и примеры.

Виды моделей. Концептуальные модели, кибернетические модели, квазианалоговые модели, их примеры и суть.

8. Применение информационных технологий в научных исследованиях

Програмное обеспечение для научных исследований (программы для работы с текстовой информацией, с числовой информацией, с графической информацией). Использование информационных технологий в научных исследованиях.

9. Экспериментальные исследования

Классификация, типы и задачи эксперимента. Понятие эксперимента, его цель. Классификация экспериментов: по отрасли наук, в которых они проводятся (химические, биологические, физические, психологические, социальные и т. п.); по способу формирования условий (естественных и искусственных); по целям исследования (преобразующие, констатирующие, контролируемые, поисковые, решающие); по организации проведения (лабораторные,

натурные, полевые, производственные и т. п.); по структуре изучаемых объектов и явлений (простые, сложные); по характеру внешних воздействий на объект исследования (вещественные, энергетические, информационные); по характеру взаимодействия средства экспериментального исследования с объектом исследования (обычный и модельный); по типу моделей, исследуемых в эксперименте (материальный и мысленный); по контролируемым величинам (пассивный и активный); по числу варьируемых факторов (однофакторный и многофакторный); по характеру изучаемых объектов или явлений (технологические, социометрические). Проведение эксперимента, методика, план эксперимента, обработка данных.

Метрологическое обеспечение экспериментальных исследований. Метрология как наука. Основные проблемы метрологии. Понятие эталона. Измерения: абсолютные и относительные, совокупные и совместные. Методы измерения: прямые и косвенные; метод непосредственной оценки, метод сравнения с мерой, метод противопоставления, дифференциальный метод, нулевой метод, метод замещения, метод совпадений. Средства измерений, измерительный прибор (показывающие и регистрирующие), измерительная установка, отсчетные устройства (шкальные, цифровые, регистрирующие). Погрешность (абсолютная и относительная), точность, стабильность измерений, чувствительность.

Рабочее место экспериментатора и его организация. Рабочее место, рабочее пространство (стационарное, условно-стационарное, мобильное), лаборатория (стационарные, передвижные, ходовые). Порядок регистрации, обработки и анализа данных измерений.

Влияние психологических факторов на ход и качество эксперимента. Погрешности измерений: систематические (постоянные и переменные), случайные (грубые погрешности или промахи). Субъективные погрешности как следствие психологических и психофизических причин.

10. Обработка результатов экспериментальных исследований

Основы теории случайных ошибок и методов оценки случайных погрешностей в измерениях. Основы теории случайных ошибок. Генеральная и выборочная совокупность измерений. Интервальная оценка с помощью доверительной вероятности, интегральная функция Лапласа, функция Стьюдента. Определение минимального количества измерений.

Методы графической обработки результатов измерений. Методы графической обработки результатов измерений. Система прямоугольных координат, координатные сетки (равномерные и неравномерные – полулогарифмические, логарифмические, вероятностные), функции, переменные. Этапы подбора эмпирических формул. Методы подбора эмпирических формул, примеры. Регрессионный анализ, корреляционное поле, уравнение регрессии. Оценка адекватности теоретических решений.

11. Оформление результатов научной работы и передачи информации

Оформление результатов научной работы. Литературное оформление результатов научной работы. Отчет, тезисы доклада, статья, реферат, диссертация. Требования к рукописи. Название, оглавление, введение, общая характеристика работы, основное содержание работы, заключение, список использованных источников, приложения. Аннотация, реферат. Редактирование рукописи.

Устное представление информации. Понятия совещания, коллоквиума, симпозиума, конференции, съезда, конгресса. Доклад, дискуссия. Технические средства, используемые при докладе.

II. Учебно-исследовательская работа

Методика написания и оформления отчетных документов по НИР. Композиционная структура научного произведения. Требования к содержанию и оформлению титульного листа, реферата, оглавления, основной части, списка литературы, приложений. Требования к оформлению литературных источников.

Публикации результатов исследований. Требования к реферату, научной статье, тезисов докладов и выступлений на конференциях.

Внедрение законченных научно-исследовательских работ. Сущность внедрения, этапы внедрения, акты внедрения. Рекомендации, указания, инструкции и другие нормативные материалы.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Форма получения высшего образования: дневная полная (дневная сокращенная)

1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
3 курс 5 семестр (2 курс 3 семестр)								
I. ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ								
1	Введение. История развития науки	1	1	–	–	–	–	Опрос
2	Организация научно-исследовательской работы в Беларуси	1	1	–	–	–	–	Опрос
3	Методологические основы научного познания и творчества	4	2	2	–	–	–	Опрос
4	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	3	2	1	–	–	2	Опрос
5	Поиск, накопление и обработка научной информации	6	2	4	–	–	2	Опрос
6	Теоретические исследования	6	2	4	–	–	2	Опрос
7	Моделирование в научном и техническом творчестве	4	2	2	–	–	2	Опрос
8	Применение информационных технологий в научных исследованиях	6	–	6	–	–	2	Опрос
9	Экспериментальные исследования	6	2	4	–	–	2	Опрос
10	Обработка результатов экспериментальных исследований	8	2	6	–	–	2	Опрос
11	Оформление результатов научной работы и передача информации	6	–	6	–	–	2	Опрос, реферат
Итого		51	16	35	–	–	16	Зачет
3 курс 6 семестр (2 курс 4 семестр)								
II. УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА		22	–	22	–	–	55	Зачет
ВСЕГО		73	16	57	–	–	71	

3.2. Форма получения высшего образования: заочная

1-74 04 01 Сельское строительство и обустройство территорий

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
I	ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	14	4	10	-		64	
1	Введение. История развития науки	1	1	-	-	-	-	Опрос
2	Организация научно-исследовательской работы в Беларуси	1	1	-	-	-	-	Опрос
3	Методологические основы научного познания и творчества	1	1	-	-	-	-	Опрос
4	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	1	1	-	-	-	-	Опрос
5	Поиск, накопление и обработка научной информации	1	-	1	-	-	4	Опрос
6	Теоретические исследования	1	-	1	-	-	10	Опрос
7	Моделирование в научном и техническом творчестве	1	-	1	-	-	10	Опрос
8	Применение информационных технологий в научных исследованиях	1	-	1	-	-	10	Опрос
9	Экспериментальные исследования	2	-	2	-	-	10	Опрос
10	Обработка результатов экспериментальных исследований	2	-	2	-	-	10	Опрос
11	Оформление результатов научной работы и передача информации	2	-	2	-	-	10	Опрос, реферат
II	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	2	-	2	-	-	64	Реферат
	ВСЕГО	16	4	12	-	-	128	

3.3. Форма получения высшего образования: дневная

1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
I	ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	51	16	35	–	–	16	
1	Введение. История развития науки	1	1	–	–	–	–	Опрос
2	Организация научно-исследовательской работы в Беларуси	1	1	–	–	–	–	Опрос
3	Методологические основы научного познания и творчества	4	2	2	–	–	–	Опрос
4	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	3	2	1	–	–	2	Опрос
5	Поиск, накопление и обработка научной информации	6	2	4	–	–	2	Опрос
6	Теоретические исследования	6	2	4	–	–	2	Опрос
7	Моделирование в научном и техническом творчестве	4	2	2	–	–	2	Опрос
8	Применение информационных технологий в научных исследованиях	6	–	6	–	–	2	Опрос
9	Экспериментальные исследования	6	2	4	–	–	2	Опрос
10	Обработка результатов экспериментальных исследований	8	2	6	–	–	2	Опрос
11	Оформление результатов научной работы и передача информации	6	–	6	–	–	2	Опрос, реферат
II	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	22	–	22	–	–	47	Реферат
	ВСЕГО	73	16	57	–	–	63	Зачет

3.4. Форма получения высшего образования: заочная

1-74 05 01 Мелиорация и водное хозяйство

№ п/п	Название раздела, темы	Всего аудиторных	Количество аудиторных часов				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия		
I	ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ	14	4	10	-	-	64	
1	Введение. История развития науки	1	1	-	-	-	-	Опрос
2	Организация научно-исследовательской работы в Беларуси	1	1	-	-	-	-	Опрос
3	Методологические основы научного познания и творчества	1	1	-	-	-	-	Опрос
4	Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы	1	1	-	-	-	-	Опрос
5	Поиск, накопление и обработка научной информации	1	-	1	-	-	4	Опрос
6	Теоретические исследования	1	-	1	-	-	10	Опрос
7	Моделирование в научном и техническом творчестве	1	-	1	-	-	10	Опрос
8	Применение информационных технологий в научных исследованиях	1	-	1	-	-	10	Опрос
9	Экспериментальные исследования	2	-	2	-	-	10	Опрос
10	Обработка результатов экспериментальных исследований	2	-	2	-	-	10	Опрос
11	Оформление результатов научной работы и передача информации	2	-	2	-	-	10	Опрос, реферат
II	УЧЕБНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА	2	-	2	-	-	56	Реферат
	ВСЕГО	16	4	12	-	-	120	Зачет

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература

Основная

1. Исаханов, Г. В. Основы научных исследований в строительстве / Г. В. Исаханов. – Киев: Вища школа, 1985. – 208 с.
2. Основы научных исследований: учебник для технических вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов [и др.]; ред. В. И. Крутов. – М.: Высшая школа, 1989. – 400 с.
3. Конусов, В. Г. Основы научных исследований: учеб. пособие / В. Г. Конусов. – Новосибирск, 1985. – 74 с.
4. Основы научных исследований в управлении земельными ресурсами: учеб. пособие / В. А. Свитин. – Минск: ИВЦ Минфина, 2017. – 336 с.

Дополнительная

1. Хачатрянц, К. К. Основы научных исследований в архитектуре: курс лекций: в 2 ч. / К. К. Хачатрянц. – Минск: БНТУ, 2006. – Ч. 1. – 68 с.
2. Оперативные социологические исследования: учеб. пособие / Д. Г. Ротман [и др.]. – Минск: Веды, 1997. – 208 с.
3. Джери, Д. Большой толковый социологический словарь. Collins = Collins Dictionary of sociology: в 2 т. / Д. Джери, Дж. Джери. – М.: Вече, АСТ, 1999. – 2 т.
4. Дударева, В. И. Учебно-исследовательская работа студента: учеб. пособие / В. И. Дударева, Т. А. Панюкова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 72 с.
5. Основы научных исследований и УИРС. Статистические методы обработки экспериментальных данных: учеб.-метод. пособие / Е. В. Равков, Г. И. Витко, М. Н. Авраменко; БГСХА. – Горки: [б. и.], 2018. – 80 с.
6. Учебно-исследовательская работа студентов: метод. указания по выполнению рефератов и научных работ / БГСХА; сост.: Е. В. Горбачева, И. В. Шафранская. – Горки: [б. и.], 2011. – 99 с.
7. Основы научных исследований и моделирование. В 3 ч.: курс лекций / И. Л. Подшиваленко; БГСХА. – Горки: [б. и.], 2013. – 16 с.

4.2. Рекомендуемые формы и методы обучения

Изучение учебной дисциплины «Основы научных исследований и научно-исследовательская работа студентов» предполагает посещение лекций, практических занятий и самостоятельную работу студентов.

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- компетентностный подход, реализуемый на лекциях, практических занятиях и при самостоятельной работе;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при выполнении конкретных заданий на практических занятиях и при самостоятельной работе.

4.3. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

Объем самостоятельной работы студентов по учебной дисциплине должен соответствовать реальному бюджету времени обучающегося, выделяемого на данный вид работы.

Самостоятельная работа может быть организована как самообразование вне аудитории в удобное для студента время или как контролируемая преподавателем работа, обычно во время дежурства преподавателя на кафедре (при этом преподаватель оказывает методическую помощь студентам, проводит индивидуальные консультации).

Время, отведенное на самостоятельную работу, может использоваться для изучения основной и дополнительной литературы; выполнения типовых расчетов; решения задач; выполнения исследовательских и творческих заданий; подготовку сообщений, тематических докладов, рефератов, презентаций; составления обзора научной (научно-технической) литературы по заданной теме; составления тестов. Контроль качества самостоятельной работы осуществляется в рамках контрольных мероприятий по учебной дисциплине.

Для эффективной организации самостоятельной работы необходимо наличие учебной, справочной, методической литературы и ее перечня; учебно-методического комплекса, в том числе электронного; наглядных пособий, мультимедийных, видеоматериалов; заданий, тестов.

4.4. Перечень рекомендуемых средств диагностики компетенций

Диагностирование знаний и компетенций студента (контроль знаний) осуществляется следующим образом. При выполнении практических работ студенты защищают каждую работу.

Формой контроля изучения теоретического курса является зачет, а для текущего контроля процесса изучения расчетного курса и стимулирования равномерной работы в течение семестра выполняются устные опросы.

4.5. Критерии оценок результатов учебной деятельности

Учебная деятельность оценивается с использованием следующих критериев:

Зачтено:

- достаточно полные и систематизированные знания в объеме учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине «Основы научных исследований и научно-исследовательская работа студентов»;
- использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;
- владение инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении учебных и профессиональных задач;
- способность самостоятельно применять типовые решения в рамках учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- усвоение основной литературы, рекомендованной учебной программой учреждения высшего образования по учебной дисциплине;
- умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине и давать им сравнительную оценку;
- активная самостоятельная работа на практических занятиях, периодическое участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий.

Не зачтено:

- недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;
- слабое владение инструментарием учебной дисциплины, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;
- пассивность на практических занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.
- фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;
- неумение использовать научную терминологию учебной дисциплины, наличие в ответе грубых, логических ошибок;
- отказ от ответа, неявка на аттестацию без уважительной причины.

4.6. Перечень практических занятий

1. Учебное исследование по определению нормативного показателя.
2. Оформление акта о практическом использовании результатов исследования и справки о возможном практическом использовании результатов исследования.
3. Определение характеристик распределения случайной величины.
4. Анализ результатов измерений.
5. Проведение социологического опроса.
6. Изучение методов поиска и обработки информации.
7. Изучение методики написания научных статей.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Архитектура и планировка сельских поселений	Сельского строительства и обустройства территорий		
2. Благоустройство территорий	Сельского строительства и обустройства территорий		
3. Сельскохозяйственные мелиорации	Мелиорации и водного хозяйства		

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мелиоративно-строительного
факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мелиоративно-строительного
факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мелиоративно-строительного
факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мелиоративно-строительного
факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

6. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО

на ____/____ учебный год

№ п. п.	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (название кафедры) (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан мелиоративно-строительного
факультета

_____ (ученая степень, ученое звание)

_____ (подпись)

_____ (И.О.Фамилия)

4.2 Список дополнительной литературы

1. Хачатрянц, К.К. Основы научных исследований в архитектуре: курс лекций: в 2 ч. / К.К. Хачатрянц. – Мн.: БНТУ, 2006. – Ч.1. – 68 с.
2. Ротман, Д.Г. Оперативные социологические исследования: учеб. пособие / Д.Г. Ротман [и др.]. – Минск: Веды, 1997. – 208 с.
3. Джери, Д. Большой толковый социологический словарь. Collins = Collins Dictionary of sociology: в 2 т. / Д. Джери, Дж. Джери. – М.: Вече, АСТ, 1999. – 2 т.
4. Дударева, В. И. Учебно-исследовательская работа студента: учеб. пособие / В. И. Дударева, Т. А. Панюкова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2004. – 72 с.
5. Конусов, В.Г. Основы научных исследований: учеб. Пособие / В.Г. Конусов. – Новосибирск, 1985. – 74 с.
6. Методические указания по статистической обработке экспериментальных данных в мелиорации и почвоведении. - Л.: СевНИИГИМ, 1977. - 276 с.
7. Закон Республики Беларусь «Об авторском праве и смежных правах» от 17 мая 2011 г. № 263-3.
8. ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) СИБИД. Реферат и аннотация. Общие требования. - Введ. 01.07.1997. - Минск: БелГИСС. 1997. - 7 с.
9. Закон Республики Беларусь О патентах на изобретения, полезные модели, промышленные образцы от 16 декабря 2002 г. № 160-3.
10. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта с основами статистической обработки результатов исследований. - Москва: Колос, 1973. - 336 с.
11. Нагорский, И. С. Основы научных исследований: учеб. пособие в 4-х ч. Ч. 3, 4 / И. С. Нагорский, В. Б. Ловкис, Ю. Т. Антонишин. – Минск: БГАТУ, 2008. – 108 с.
12. Основы научных исследований. НИРС. Планирование и обработка результатов многофакторного эксперимента: методические указания по выполнению лабораторной работы / В. И. Коцуба, – Горки: БГСХА, 2023. – 14 с.