

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**Методические указания
для организации самостоятельной
работы студентов
по дисциплине
Методология научного творчества**

наименование дисциплины

35.04.06 – Агроинженерия

направление подготовки

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

профиль подготовки

Магистр

Квалификация (степень) выпускника

Очная

Форма обучения

Ставрополь

ПРЕДИСЛОВИЕ

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская работа студентов, выполняемая вне занятий по заданию и при управлении преподавателем, но без его непосредственного участия.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений, обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать литературные источники;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации;
- формирования общих и профессиональных компетенций;
- развитию исследовательских умений.

Раздел 1. Наука как производительная сила общества.

Цель изучения темы:

Получение базовых знаний об основных определениях и понятиях: индукция, дедукция, обобщение, аналог, событие, опыт; основных уровнях научного познания; сочетании опыта, анализа и синтеза в научном исследовании; методах теоретических и эмпирических исследований и выборе направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Развитие логического мышления.

Формирование необходимого уровня подготовки для понимания других разделов и тем дисциплины.

Задачи:

Основные определения и понятия: индукция, дедукция, обобщение, аналог, событие, опыт.

Основные уровни научного познания.

Сочетания опыта, анализа и синтеза в научном исследовании.

Методы теоретических и эмпирических исследований.

Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Студент должен знать:

1. до изучения темы:
 - представления об обработке опытных данных;
 - анализ опытных данных;
2. после изучения темы:
 - строить кривые обработки опытных данных и анализировать полученные и обработанные опытные данные.

Студент должен уметь:

Использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Что называется измерением.

2. Что называется единицей измерения.
3. Что называется значением физической величины.
4. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые.
5. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения.
6. Что целесообразно принять в качестве оценки отклонения наилучшего значения от истинного.
7. Что такое доверительный интервал.
8. Каков смысл доверительной вероятности.
9. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения.
10. Из каких, составляющих состоит погрешность прямого измерения.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.
2. ЭБС «Znanium» : Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие 4-е изд. - М.: Дашков и Ко , 2012. - 244 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие - М.: Дашков и Ко , 2012. - 216 с.
4. ЭБС «Znanium» : Кузнецов И. Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров - М.: Дашков и Ко , 2013. - 284 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.
2. Марченко В.И. и др. Основы научных исследований. Учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 112 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.
4. ЭБС «Znanium» : Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.
8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
9. Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).
12. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание).
13. Сельский механизатор (периодическое издание).
14. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание).

Раздел 2 Задачи научного исследования

Цель изучения темы:

Виды, классификация, этапы и составные части научно-исследовательской работы. Общая характеристика математических методов научных исследований. Рациональная модель исследования, эксперимент как основной элемент методики и его выбор.

Основные направления экспериментальных исследований в сварке, стратегия и тактика эксперимента. Задачи математической статистики при обработке опытных данных.

Задачи:

Ознакомиться с общей характеристикой математических методов научных исследований. Рациональной моделью исследования, экспериментом как основным элементом методики и его выбора. Основными направлениями экспериментальных исследований в сварке, стратегией и тактикой эксперимента. Задачами математической статистики при обработке опытных данных.

Изучить методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Студент должен знать:

1. до изучения темы
общая характеристика математических методов научных исследований;
2. после изучения темы
методы теоретических и эмпирических исследований. Выбор направления научного исследования и этапы научно-исследовательской работы.

Студент должен уметь:

использовать математический аппарат для обработки технической и экономической информации и анализа данных, связанных с эксплуатацией транспортно-технологических машин и комплексов; использовать математические законы для овладения основами теории и практики инженерного обеспечения транспортно-технологических комплексов.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Сущность и особенности научного исследования.
2. Классификация, методология и методы научного исследования.
3. Методология и научное познание.
4. Уровни научного исследования.
5. Философские, общенаучные и частно-научные методы исследования.
6. Основные методы междисциплинарного исследования.
7. Сущность и характеристики системного метода научных исследований.
8. Классификация систем.
9. Понятия «модель» и «моделирование» в научном исследовании.
10. Основные этапы процесса моделирования.
11. Классификация моделей и формы моделирования.
12. Математические модели и методы. Значение математических моделей в научных исследованиях.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.

2. ЭБС «Znanium» : Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие 4-е изд. - М.: Дашков и Ко , 2012. - 244 с.

3. ЭБС «Znanium» : Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие - М.: Дашков и Ко , 2012. - 216 с.

4. ЭБС «Znanium» : Кузнецов И. Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров - М.: Дашков и Ко , 2013. - 284 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.
2. Марченко В.И. и др. Основы научных исследований. Учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 112 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.
4. ЭБС «Znanium» : Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.
8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
9. Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).
12. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание).
13. Сельский механизатор (периодическое издание).
14. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание).

Раздел 3. Метрологическое обеспечение эксперимента

Цель изучения темы:

Получение базовых знаний о видах эксперимента, разработки методики эксперимента, измерительных приборах, их диапазонах измерений, градуировки и регулировки.

Задачи:

Ознакомиться с требованиями к методикам оценки точности и погрешности измерений. Оборудованием и приборами для проведения механических испытаний.

Студент должен знать:

3. до изучения темы
виды эксперимента, разработку методики эксперимента, измерительные приборы, их диапазоны измерений, градуировка, регулировка;
4. после изучения темы
знать, как провести оценку точности и погрешности измерений; оборудование и приборы для проведения механических испытаний.

Студент должен уметь:

провести оценку точности и погрешности измерений; запустить оборудование и приборы для проведения механических испытаний.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Почему эксперименты называют факторными.
 2. Какие эксперименты называются пассивными, и какие – активными.
 3. В чем заключается планирование эксперимента.
 4. Что называется измерением.
 5. Что называется единицей измерения.
 6. Что называется значением физической величины.
 7. Раскройте сущность прямых и косвенных измерений. В каких случаях косвенные измерения предпочтительнее, чем прямые.
 8. Что необходимо, чтобы оценить погрешность измерения.

9. Что целесообразно принять в качестве оценки отклонения наилучшего значения от истинного.

10. Что такое доверительный интервал.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.

2. ЭБС «Znanium» : Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие 4-е изд. - М.: Дашков и Ко , 2012. - 244 с.

3. ЭБС «Znanium» : Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие - М.: Дашков и Ко , 2012. - 216 с.

4. ЭБС «Znanium» : Кузнецов И. Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров - М.: Дашков и Ко , 2013. - 284 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.

2. Марченко В.И. и др. Основы научных исследований. Учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 112 с.

3. ЭБС «Znanium» : Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.

4. ЭБС «Znanium» : Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.

8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>

9. Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>

10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

11. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).

12. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание).

13. Сельский механизатор (периодическое издание).

14. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание).

Раздел 4. Планирование эксперимента

Цель изучения темы:

Получение базовых знаний о классификации, типах и задачах эксперимента. Знать элементы теории планирования эксперимента.

Задачи:

Основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов. Принципы отбора образцов для исследования.

Студент должен знать:

1. до изучения темы

основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов;

2. после изучения темы

принципы отбора образцов для исследования.

Студент должен уметь:

На практике применить основные методы и критерии планирования, многофакторный анализ, вариативность факторов.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.

2) Ответить на вопросы для самоконтроля

1. Каков смысл доверительной вероятности.

2. В какой последовательности следует оценивать погрешность прямого измерения.

3. Из каких, составляющих состоит погрешность прямого измерения.

4. Какие закономерности отклонений измеряемой величины имеют место в большинстве практических случаев и адекватно описываются нормальным распределением.

5. Какие особенности имеет график плотности вероятности нормального распределения при $X = X_{ист}$ и $X = X_{ист} \pm \Delta$.

6. На какие части принято делить площадь криволинейной трапеции под графиком плотности вероятности нормального распределения.

7. На чем основано выявление промахов.

8. В чем недостаток широко известного «правила трех сигм».

9. В чем принципиальное различие между аналоговыми и цифровыми приборами.

10. Какие приборные погрешности называются дополнительными?

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.

2. ЭБС «Znanium» : Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие 4-е изд. - М.: Дашков и Ко , 2012. - 244 с.

3. ЭБС «Znanium» : Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие - М.: Дашков и Ко , 2012. - 216 с.

4. ЭБС «Znanium» : Кузнецов И. Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров - М.: Дашков и Ко , 2013. - 284 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.

2. Марченко В.И. и др. Основы научных исследований. Учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 112 с.

3. ЭБС «Znanium» : Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.

4. ЭБС «Znanium» : Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.

8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>

9. Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>

10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>

11. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).

12. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание).

13. Сельский механизатор (периодическое издание).

14. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание).

Раздел 5. Обработка результатов эксперимента

Цель изучения темы:

Получение базовых знаний об основных теориях случайных ошибок и методах оценки случайных погрешностей в измерениях.

Задачи:

Определение минимального количества измерений. Основные способы формирования выборочной совокупности. Выборочные наблюдения. Определение необходимого объема выборки. Оценка результатов выборочного наблюдения. Методы графической и аналитической обработки. Методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных. Основы теории случайных ошибок - ошибки грубые, систематические, случайные. Возможности математической статистики – основные вычисляемые величины.

Студент должен знать:

5. до изучения темы
Методы графической и аналитической обработки;
6. после изучения темы
методы подбора эмпирических формул, аппроксимация, интерполяция, экстраполяция данных.

Студент должен уметь:

оценивать результаты экспериментальных наблюдений.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Какие приборные погрешности называются основными?
 2. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, содержащие случайные погрешности.
 3. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, содержащих случайные погрешности.
 4. Что понимается под состоянием объекта и чем оно определяется.
 5. Как называются состояния объекта, в которых возможно извлечение его полезных свойств.
 6. Каким образом объект может переходить в рабочее состояние.
 7. Что такое «сложность» объекта.
 8. Как можно классифицировать наиболее существенные параметры объекта.
 9. Что представляет собой модель реального объекта в виде «черного ящика»

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.
2. ЭБС «Znanium» : Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие 4-е изд. - М.: Дашков и Ко , 2012. - 244 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие - М.: Дашков и Ко , 2012. - 216 с.
4. ЭБС «Znanium» : Кузнецов И. Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров - М.: Дашков и Ко , 2013. - 284 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурин, А.А.Пижурин (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.

2. Марченко В.И. и др. Основы научных исследований. Учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 112 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.
4. ЭБС «Znanium» : Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.
8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
9. Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).
12. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание).
13. Сельский механизатор (периодическое издание).
14. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание).

Раздел 6. Моделирование в научных исследованиях

Цель изучения темы:

Получение базовых знаний о физических и математических моделях. Знать численное моделирование. Использовать типовые и специализированные программы для моделирования.

Задачи:

Применение персональных компьютеров, автоматизированных систем научных исследований при изучении эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов. Методы прогнозирования в научных исследованиях. Основные положения теории прогнозирования. Применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.

Студент должен знать:

7. до изучения темы
получение базовых знаний о физических и математических моделях;
8. после изучения темы
методы прогнозирования в научных исследованиях.

Студент должен уметь:

применение методов прогнозирования для решения прикладных задач.

Задания для самостоятельной внеаудиторной работы

- 1) Ознакомиться с теоретическим материалом по теме занятия с использованием конспектов лекций, рекомендуемой учебной литературой.
- 2) Ответить на вопросы для самоконтроля
 1. Как при заданной надежности Δ определяется полуширина доверительного интервала для измеряемой величины, распределенной строго по нормальному закону.
 2. В чем сущность более строгого статистического метода выявления промахов. Сравните его с «правилом трех сигм».
 3. Что такое класс точности прибора.
 4. Как измерительные приборы классифицируются в зависимости от класса точности.
 5. С какой надежностью определяются предельная абсолютная погрешность прибора и класс точности.
 6. Какая полуширина доверительного интервала соответствует этой надежности.
 7. В каком порядке следует обрабатывать результаты прямых измерений, не содержащие случайные погрешности.

8. В каком виде следует записывать конечный результат прямых измерений, не содержащих случайные погрешности.
9. Чего не хватает в модели реального объекта в виде «черного ящика», чтобы ее можно было использовать на практике.
10. Какая модель называется математической.

Рекомендуемая литература:

а) основная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Герасимов Б.И. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.
2. ЭБС «Znanium» : Шкляр М. Ф. Основы научных исследований. Учебное пособие 4-е изд. - М.: Дашков и Ко , 2012. - 244 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кожухар В. М. Основы научных исследований. Учебное пособие - М.: Дашков и Ко , 2012. - 216 с.
4. ЭБС «Znanium» : Кузнецов И. Н. Основы научных исследований. Учебное пособие для бакалавров - М.: Дашков и Ко , 2013. - 284 с.

б) дополнительная литература:

1. ЭБС «Znanium» : Методы и средства научных исследований: Учебник/А.А.Пижурич, А.А.Пижурич (мл.), В.Е.Пятков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с.
2. Марченко В.И. и др. Основы научных исследований. Учебное пособие. – Ставрополь: АГРУС, 2014. – 112 с.
3. ЭБС «Znanium» : Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.
4. ЭБС «Znanium» : Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.
8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com/>
9. Международная реферативная база данных WebofScience. <http://wokinfo.com/russian/>
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>
11. Сельскохозяйственные машины и технологии (периодическое издание).
12. Тракторы и сельхозмашины (периодическое издание).
13. Сельский механизатор (периодическое издание).
14. Техника в сельском хозяйстве (периодическое издание).