

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Методические рекомендации для  
самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

**Б1.Б.04 Логика и методология науки в агроинженерии**

**Направление подготовки (специальность) 35.04.06 Агроинженерия**

**Профиль подготовки (специализация) «Технологии и средства механизации  
сельского хозяйства»**

**Форма обучения заочная**

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. Организация самостоятельной работы .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы (проекта).....</b>	<b>3</b>
<b>3. Методические рекомендации по подготовке реферата/эссе .....</b>	<b>3</b>
<b>4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних задания .....</b>	<b>3</b>
4.1 Темы индивидуальных домашних заданий.....	3
4.2 Содержание индивидуальных домашних заданий.....	4
4.3 Порядок выполнения заданий.....	4
4.4 Пример выполнения задания.....	5
<b>5. Методические рекомендации по самостоятельному изучению вопросов.....</b>	<b>14</b>
<b>6. Методические рекомендации по подготовке к занятиям .....</b>	<b>18</b>

# 1. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

## 1.1. Организационно-методические данные дисциплины

№ п.п.	Наименование темы	Общий объем часов по видам самостоятельной работы				
		подготовка курсового проекта (работы)	подготовка реферата/эссе	индивидуальные домашние задания (ИДЗ)	самостоятельное изучение вопросов (СИБ)	подготовка к занятиям (ПкЗ)
1	2	3	4	5	6	7
1.	<b>Тема 1</b> Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.	-	-	4	2	-
2.	<b>Тема 2</b> Структурные элементы научного исследования.	-	-	4	2	-
3.	<b>Тема 3</b> Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.	-	-	4	2	-
4.	<b>Тема 4</b> Методика дисперсионного анализа	-	-	3	2	-
5.	<b>Итого</b>			15	8	

## 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ (ПРОЕКТА)

Не предусмотрено

## 3. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ РЕФЕРАТА/ЭССЕ

Не предусмотрено

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОМАШНИХ ЗАДАНИЙ

Индивидуальные домашние задания выполняются в форме контрольной работы.

### 4.1 Темы индивидуальных домашних заданий

№ п/п	Темы индивидуальных домашних заданий
1.	Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.
2.	Агротехническая оценка условий и результатов работы сельскохозяйственных агрегатов.
3.	Методика изготовления тензодатчиков.
4.	Поиск, обработка и использование научной информации.

5.	Приборы энергетической оценки работы сельскохозяйственных агрегатов.
6.	Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.
7	Структурные элементы научного исследования.
8	Методика дисперсионного анализа
9	Дисперсионный анализ средствами MicrosoftExcel.
10	Теоретические исследования.
11	Экспертные оценки. Общие сведения об оценке зависимости между исследуемыми показателями.
12	Построение криволинейной модели. Регрессионная статистика. Дисперсионный анализ.
13	Экспериментальные исследования.
14	Поиск оптимального решения однофакторной задачи
15	Поиск оптимального решения многофакторной задачи.
16	Методика статистической обработки экспериментальных данных
17	Интерпретация результатов многофакторных экспериментов
18	Построение криволинейной модели
19	Теоретические и методические основы проведения многофакторных экспериментов.
20	Регрессионная статистика

#### 4.2 Содержание индивидуальных домашних заданий

При выполнении ИДЗ представлена таблица распределения заданий между обучающимися.

Таблица 1. Распределение заданий

Номер зачетной книжки	Номера вариантов		Номер зачетной книжки	Номера вариантов	
01	1	8	11	4	3
02	3	11	12	7	5
03	2	10	13	6	4
04	5	13	14	9	7
05	4	12	15	8	6
03	7	15	16	1	9
07	6	14	17	10	8
08	9	17	18	3	1
09	16	20	19	9	13
10	19	13	20	15	18

#### 4.3 Порядок выполнения заданий

Исходные данные к ИДЗ выдаются преподавателем в соответствии с установленным вариантом.

Темы индивидуальных домашних заданий следует выбирать в зависимости от номера варианта(таблица 1).

Контрольная работа должна быть выполнена с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, шрифт TimesNewRoman, размер шрифта – 14, полужирный шрифт не применяется.

Текст контрольной работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 10 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

При решении задач необходимо давать краткие пояснения к формулам, указывать используемые литературные источники.

При ответе на вопросы необходимо четко и полностью раскрыть суть вопроса. Ответ не должен превышать 5 страниц.

#### **4.4 Пример выполнения задания**

ФГБОУ ВО ОРЕНБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра «Технический сервис»

Индивидуальное задание  
по дисциплине: «Логика и методология науки в агроинженерии»  
вариант № \_\_\_\_

Выполнил: студент группы

Проверил

Оренбург

## **1. Предмет логики и методологии научного познания**

Жизнь современного общества в значительной мере зависит от успехов науки. В нашей квартире стоят холодильник и стиральная машина, телевизор и видеомаягнитофон; мы с вами ездим не на лошадях, как это было еще в начале XX в., а на автомобилях, летаем на самолетах; человечество избавилось от холеры и оспы, которые когда-то опустошали целые страны; люди высадились на Луну и готовят экспедиции на другие планеты. Земной шар, громадный и почти еще неизвестный во времена Колумба, к настоящему времени изучен от полюса до полюса и уже становится мал для деятельности человека. Колумб, как известно, добирался до Америки больше месяца, сейчас самолет доставит вас из Москвы в Нью-Йорк всего лишь за десять часов. Все эти достижения человечества связаны с развитием науки и были бы немыслимы без научных открытий. В настоящее время трудно найти хотя бы одну сферу человеческой деятельности, в которой можно было бы обойтись без использования научного и технического знания. И дальнейший прогресс человеческого общества обычно связывают с новыми научно-техническими достижениями.

Громадное влияние науки на жизнь и деятельность людей заставляет нас обратить внимание на саму науку и сделать ее предметом изучения. Что такое наука? Чем отличается научное знание от мифа или религии? В чем ценность науки? Как она развивается? Какими методами пользуются ученые? Попытка найти ответы на эти и другие вопросы, связанные с пониманием науки как особой сферы человеческой деятельности, привели к возникновению особой дисциплины – логики и методологии научного познания или, как ее принято называть на Западе, философии науки, которая сформировалась на стыке трех областей: самой науки, ее истории и философии. Логика и методология науки есть дисциплина, стремящаяся понять, что такое наука, в чем состоит специфика научного познания и методов науки, каковы структура и функции научного знания, как развивается наука.

Прежде чем приступать к исследованию науки и пытаться отвечать на какие-то вопросы относительно научного знания, ученый очевидно должен иметь определенное представление о том, что такое человеческое познание вообще, какова его природа и социальные функции, его связь с практикой и т.п. Ответы на эти вопросы дает философия, причем разные философские направления предлагают различные ответы. Поэтому каждый методолог науки с самого начала вынужден опираться на ту или иную философскую систему. Вместе с тем, современная наука слишком обширна для того, чтобы один исследователь мог обозреть ее всю целиком. Возьмите, скажем, физику или биологию или даже просто медицину – каждая из них охватывает громадный комплекс специальных дисциплин, часто весьма далеких одна от другой. Поэтому каждый методолог науки избирает для изучения и анализа какие-то отдельные научные дисциплины или даже отдельные научные теории, например, математику, математическую физику, химию или теорию 4биологической эволюции. Обычно этот выбор определяется его философскими предпочтениями или случайностями его образования. Если теперь мы примем во внимание то обстоятельство, что представители методологии науки могут ориентироваться на разные философские направления и в своих исследованиях опираться на разные научные дисциплины и их историю, то мы сразу же поймем, что они часто будут приходить к выработке очень разных представлений о науке.

Это выражается в факте существования в методологии науки множества различных методологических концепций – теорий науки, дающих систематизированные и логически согласованные ответы на указанные выше вопросы. В конце XIX – начале XX вв. широкой известностью пользовались методологические идеи, высказанные австрийским физиком и философом Э.Махом, французским математиком А.Пуанкаре, французским физиком П.Дюгемом. С конца 20-х годов XX столетия почти всеобщее признание получила методо-логическая концепция логического позитивизма, в создании которой приняли участие Л.Витгенштейн, Р.Карнап, М.Шлик и др. Во второй половине XX в.

выступили со своими методологическими концепциями К.Поппер, Т.Кун, П.Фейерабенд, С.Тулмин, И.Лакатош и многие другие философы и ученые.

Несмотря на существенные расхождения всех этих концепций в понимании природы научного знания, методов науки и форм ее развития, в них есть нечто общее. В конце концов, у всех методологических концепций один базис, один предмет изучения – современная наука и ее история. И сколь бы разными ни были философские воззрения исследователей, они не могут отмахнуться от общепризнанных фактов истории науки и современных научных теорий. Как бы ни расходились мы в понимании того, что такое наука, мы вынуждены согласиться с тем, что, скажем, Лавуазье внес решающий вклад в возникновение современной химии, Дарвин создал теорию биологической эволюции, а Мендель заложил основы генетики. И это создает почву для получения методологами науки общепризнанных результатов – тех результатов, с которыми должен быть знаком каждый ученый, задумывающийся над статусом своей собственной дисциплины.

#### 1. Что такое наука. Проблема демаркации 1.1. Цель науки

Первый – и важнейший – вопрос, с которым сталкивается методология науки, это вопрос о том, что такое наука.

Науку обычно определяют как сферу человеческой деятельности, направленную на получение, обоснование и систематизацию истинного знания о мире. Наука – это и деятельность по приобретению знаний, и вся сумма накопленного знания. Главная цель науки – получение истины. Чтобы вполне понять смысл этой цели, нужно вспомнить о том, что такое истина. Как известно, на этот вопрос еще в IУ веке до н.э. ответил великий греческий философ и ученый Аристотель: истинной называется та мысль (высказывание), которая соответствует своему предмету, т.е. представляет его нашему сознанию таким, каков он есть на самом деле, в реальности. Высказывание «Кролики не едят мяса» истинно, ибо кролики действительно не питаются мясом. А вот высказывание «Киты живут на деревьях» искажает реальное положение дел, поэтому является ложным.

Истинное знание обладает двумя важными особенностями. Истина объективна, т.е. не зависит от воли и желания людей. Будет ли истинной та или иная мысль, зависит не от нашей воли, а от реального мира, от реального положения вещей. Даже если все люди будут искренне верить, что киты живут на деревьях, эта вера не сделает данную мысль истинной. Когда-то европейцы считали, что антиподов не существует и не может существовать, тем не менее, и в те времена утверждение о существовании антиподов было истинным, ибо существовали австралийцы, американские индейцы, жители островов Тихого океана. И второе: истина общезначима, т.е. ее обязан принимать каждый человек, независимо от своего социального положения, национальной принадлежности, вероисповедания и т.п. С тем, что вода замерзает при 0 градусов Цельсия, а молния представляет собой электрический разряд, вынужден согласиться миллионер и нищий, китаец и француз, христианин и буддист. Конечно, с истиной можно иногда не соглашаться, ее можно отвергать, но в таком случае оказывается невозможным действовать. Представьте себе человека, который объявляет себя колдуном или магом и не признает научных истин. Пока он рассуждает, лежа на диване, это еще не страшно. Но если он попытается действовать, скажем, прыгнет из окна с 10-ого этажа, наплевав на закон тяготения, история может закончиться печально. Наука ищет объективную и общезначимую истину, поэтому ее результаты ин-терсубъективны, т.е. принадлежат в равной мере представителям всех стран и народов.

#### 1.2. Проблема демаркации

Однако одного указания на цель научной деятельности еще недостаточно для того, чтобы отличить науку от других сфер духовной деятельности, также претендующих на обладание истиной – от мифа, магии, религии, от многообразных псевдонаук. Для этого нужно попытаться найти еще какие-то черты науки, научного знания, которые были бы присущи только им и отсутствовали у других форм и результатов духовной деятельности. Проблема нахождения четких критериев, позволяющих отличить науку от других видов



духовной деятельности, называется проблемой демаркации. Более столетия ученые и философы пытались найти решение этой проблемы.<sup>6</sup>

Долгое время отличительную особенность научного знания видели в его обоснованности фактами, экспериментальными данными или наблюдениями, а специфическим методом науки считали индукцию – переход от отдельных фактов к обобщениям. Считалось, что сначала ученый собирает факты, накапливает наблюдения, затем обобщает их в законах или теориях. Например, датский астроном Тихо де Браге более 20 лет наблюдал движение планет и фиксировал их положение на небосводе. Он накопил громадный эмпирический материал. Опираясь на этот материал и собственные наблюдения, И.Кеплер вывел законы движения планет вокруг Солнца. В свою очередь, И.Ньютон обобщил результаты Галилея и Кеплера, создав классическую механику. Будучи обобщением эмпирических данных, научная теория находит свое подтверждение в этих данных. И вот именно подтверждаемость научного знания – теорий, законов – фактами или эмпирическими данными и считалась его отличительной особенностью. Наука ищет – и находит – подтверждение своих теорий, и этим она отличается от других форм духовной деятельности. Почему же теории и законы науки находят столь широкое подтверждение? Потому, что эти теории и законы истинны: они описывают реальный мир таким, каков он есть на самом деле. Опираясь на научную истину, мы избежим ошибок и добьемся успеха в своей деятельности. Практическое приложение научных результатов – еще одно важное подтверждение истинности ее теорий.

Все это в значительной мере справедливо. С достижениями науки связаны громадные технические завоевания прошедшего столетия. Однако подтверждаемость эмпирическими данными или успешными техническими применениями не решает проблемы демаркации – не позволяет четко отделить науку от не науки. Как показывает история познания, многие ложные, ненаучные идеи и концепции находили подтверждения. Скажем, учение Птолемея ежедневно подтверждается наблюдением всех людей: мы видим, что именно Солнце ходит вокруг Земли. Астрология и алхимия опирались на громадный эмпирический материал. Считать ли их науками? Хиромантия находит многочисленные подтверждения. Паровая машина была создана на основе ложной теории теплорода. Да что далеко ходить: рассуждения о «летающих тарелках» (НЛО) ныне опираются на тысячи наблюдений. Но можно ли на этом основании считать их научными? Нет, простое эмпирическое подтверждение некоторых идей или концепций еще не дает нам права считать их научными.

Известный британский философ XX в. К.Поппер предложил другое решение проблемы демаркации. Научное знание говорит о мире, об отдельных его областях или сторонах, оно стремится описать мир так, как он существует сам по себе. Но в своих попытках дать истинное описание мира наука может ошибаться, ибо слишком невероятно, чтобы мы могли сразу и без труда узнать, каков мир на самом деле. Если бы истина давалась нам без труда, наука была бы попросту не нужна. В том-то и дело, что путь к истине труден и длинен, поэтому ученые затрачивают много сил, прежде чем получают истину. Но если наука говорит о мире и далеко не сразу приходит к истине, то отсюда вытекает, что в каждой научной теории, в каждом научном утверждении содержится элемент риска: они могут оказаться неверны, и опыт, эксперимент, наблюдение могут их опровергнуть. Вот этот элемент риска, способность в принципе опровергаться эмпирическими данными и является, по мнению Поппера, отличительной особенностью научного знания.

Любая, даже самая абсурдная идея способна найти подтверждение. Вспомним, что в свое время учение о ведьмах находило многочисленные подтверждения: многие женщины искренне признавались в том, что они ведьмы. По-видимому, нынешние астрологические прогнозы также подтверждаются. Но если некоторая идея или концепция находит одни лишь подтверждения, то возникает подозрение: а говорит ли она о мире, пытается ли описать реальное положение дел, т.е. является ли она научной? Может быть,

эта идея выражает лишь наше отношение к миру, наши вкусы, оценки, является системой взаимосвязанных определений, а вовсе не описанием мира, претендующим на истинность? Если так, то идея лежит вне науки, т.к. наука стремится к истинному описанию мира. Но если нам все-таки удастся сказать, какие факты, экспериментальные данные, наблюдения способны опровергнуть нашу идею, то тем самым мы дадим обоснование ее научности. Например, вы утверждаете, что в этом мире жизнь идет чем дальше, тем хуже. И этому вы найдете многочисленные подтверждения. Но если вы хотите, чтобы ваше утверждение считали научным, вы должны сказать, при наличии каких событий вы готовы от нее отказаться. Способность быть опровергнутой опытом – вот что отличает научную концепцию от ненаучной.

Увы, опровержимость, как и подтверждаемость, также не дает нам возможности провести четкую демаркационную линию между наукой и ненаукой. Дело в том, что многие научные теории нельзя опровергнуть с помощью опыта или эксперимента. Прежде всего, конечно, это относится к математическому знанию. Когда мы утверждаем, что два плюс два равно четырем, нам и в голову не придет обращаться к опыту за подтверждением или опровержением этого арифметического равенства. И даже если кто-то укажет нам, что сложение двух кроликов с двумя волками вовсе не дает четырех животных, мы не сочтем наше равенство опровергнутым. Мы скажем, что утверждения математики непосредственно относятся к числам, линиям, точкам, функциям, структурам и лишь опосредованно – к реальности. Поэтому их нельзя непосредственно опровергнуть опытом. Но многие научные теории таковы: они непосредственно говорят не о самой реальности, а о некоторых абстрактных, идеальных объектах. Поэтому их нельзя прямо столкнуть с опытом, с экспериментом.

Попытка опереться на экспериментальное подтверждение или опровержение не дает нам возможности отделить науку от ненауки. Тем не менее, эмпирическая проверяемость, дающая подтверждение или опровержение наших концепций, является важнейшей чертой научного знания. Конечно, в науке есть идеи и теории, которые нельзя проверить опытом, экспериментом.

В то же время за пределами науки можно встретить такие интеллектуальные построения, которые подтверждаются или даже опровергаются опытом. Эмпирическая проверяемость не дает нам возможности провести четкую границу. Однако во многих случаях этот критерий все-таки позволяет отделить научные построения от идеологических, политических, религиозных спекуляций. Если вы никак не можете подтвердить свою концепцию фактами, то правомерно усомниться в ее научности. Если все вокруг подтверждает вашу идею и не видно, что могло бы ее опровергнуть, то скорее всего она лежит вне науки.

Эмпирическая проверяемость является важнейшим критерием научности. Но к нему добавляют еще некоторые дополнительные признаки науки. В частности, американский историк науки Т.Кун попытался обосновать мысль о том, что наука отличается от других форм духовной деятельности наличием «парадигмы» – фундаментальной теории, которую принимает все сообщество ученых. Скажем, все физики принимают законы сохранения и начала термодинамики, специальную теорию относительности и квантовую теорию; все биологи принимают теорию эволюции Дарвина и законы Менделя; химики соглашаются с периодическим законом Менделеева и т.п. А вот, скажем, в сфере искусства такого единства нет. Если вдруг все художники начнут подражать манере Модильяни или Пикассо, скульпторы примутся ваять как Эрнст Неизвестный или Зураб Церетели, а писатели будут стараться как можно более точно воспроизводить манеру и язык Льва Толстого, искусство сразу же умрет. Отсюда можно заключить, что если в некоторой области духовной деятельности сложилось единство взглядов, выделилась некоторая общепризнанная совокупность знаний и методов, то эта область становится наукой.

Сюда же можно добавить наличие особого языка. Каждая научная дисциплина в своем развитии вырабатывает систему понятий, относящихся к изучаемому фрагменту или аспекту реального мира. Термодинамика пользуется иными понятиями, нежели механика; химия имеет свой словарь: химический элемент, валентность, катализатор, основание, кислота и т.п.; понятия биологических наук почти ничего общего не имеют с понятиями экономики или лингвистики. Именно поэтому, для того чтобы стать ученым, специалистом в некоторой области науки, студент вынужден много сил затратить на усвоение языка избранной им дисциплины. Этим объясняется также, почему ученые разных областей науки редко собираются вместе: они говорят на разных языках и не понимают друг друга. Таким образом, наличие особого языка – одна из характерных черт зрелой научной дисциплины.

Тем не менее, можно повторить, что и наличие парадигмы, и выработка специального языка еще не гарантируют, что мы имеем дело с наукой. В сущности, это свидетельствует лишь о том, что некоторая сфера человеческой деятельности приобрела достаточно высокую степень специализации, и чтобы заниматься этой деятельностью, нужно усвоить особый язык и специальные принципы. Однако воровская шайка, пользующаяся языком, непонятным для посторонних, и исповедующая общий принцип насильственного обогащения, не становится благодаря этому сообществом ученых.

Вопрос о том, что такое наука, как точно отличить науку от ненауки, так и не получил до сих пор строгого решения. Пользуясь указанными выше критериями, мы можем приблизительно сказать, что такое наука и в общих чертах обрисовать сферу научной деятельности. Наука есть сфера человеческой деятельности, направленной на выработку, обоснование и систематизацию интересубъективных знаний о мире. Тем не менее, всегда останутся сомнительные случаи, для которых наши критерии будут бессильны. Не стоит, однако, считать это таким уж большим недостатком. Критерии научности должны оставаться несколько неопределенными, иначе они могут оказаться препятствием для возникновения новых научных дисциплин и познания новых, ранее неизвестных предметов и явлений. Кто знает, может быть, в наступившем столетии парапсихология или изучение НЛЮ станут вполне респектабельными научными дисциплинами?

И все-таки, если эти критерии нарушаются, это дает нам повод задуматься: относится ли к науке то, чем мы занимаемся?

### 1.3. Наука в истории

Вопрос о том, когда возникла наука, почти столь же сложен, как и вопрос о том, когда появились искусство или миф. Несомненно, значительное количество истинного знания было накоплено еще в древнейшие времена. Скотоводство, земледелие, строительство храмов и пирамид, обработка камня, кости, металлов в Шумере, Вавилоне, Китае, Египте – все это опиралось на знание животного и растительного мира, на развитие ремесел, на математические, астрономические, инженерные знания. Однако в древнем мире истинное знание было вплетено в мифологические и религиозные представления, а познавательная деятельность еще не была отделена от повседневной практики. Пожалуй, только в античной Греции приблизительно в VII – VI вв. до н.э. познание стало превращаться в самостоятельную разновидность человеческой деятельности, а научное знание стало отделяться от религиозно-мифологических представлений. Такие античные мыслители, как Фалес, Фукидид, Аристотель, Архимед, Евклид были уже учеными в современном смысле этого слова. Постепенно в качестве самостоятельных научных дисциплин выделились математика, астрономия, физика, медицина, история, логика и некоторые другие науки. До сих пор школьники доказывают знаменитую теорему Пифагора и изучают геометрию Евклида; механику Архимеда; логику Аристотеля; историю Геродота, Фукидида, Плутарха.

К сожалению, после крушения Римской империи в V в. н.э. достижения античной науки в Европе были забыты почти на тысячу лет и в какой-то мере сохранялись лишь на

арабском Востоке. Возрождение науки в Европе начинается только в XVI в. вместе с великими географическими открытиями, 10

изобретением книгопечатания и началом промышленной революции. Первым и наиболее важным результатом науки Нового времени было открытие и обоснование гелиоцентрической картины мира. Открытия Коперника, Кеплера, Галилея, Декарта, Ньютона заложили основы нового научного мировоззрения и обеспечили прочный фундамент последующего бурного развития научного познания. Классическая механика, получившая законченное выражение в фундаментальном труде И.Ньютона «Математические начала натуральной философии» (1687 г.), была ведущей и образцовой дисциплиной для науки XVIII столетия. Вооруженная средствами математического анализа, механика еще и в XIX в. продолжала оставаться мощным орудием исследования в смежных областях физики. Создав кислородную теорию горения в конце XVIII в., А.Лавуазье заложил основы научной химии. С самого начала XIX в. стали бурно развиваться оптика и теория электромагнетизма. В середине XIX в. возникла теория биологической эволюции и были заложены основы генетики. На рубеже XIX – XX вв. наука проникла в мир атома и подвергла коренному пересмотру фундаментальные понятия классической физики. В течение XX в. революционные преобразования испытали почти все науки.

Все большее число людей вовлекается в познавательную деятельность. Еще в XIII – XIV вв. возникают первые университеты; образуются академии наук и научные сообщества, члены которых объединяются для совместной научной работы; в XVIII в. начинают выходить первые научные журналы. Все это содействует распространению научных знаний и формированию особого международного научного сообщества. На рубеже XIX – XX вв. возникает новый способ организации научных исследований – крупные научные институты и лаборатории с мощной технической базой. Современная наука все теснее связывается со всеми социальными институтами, пронизывает собой не только промышленное и сельскохозяйственное производство, но и военную сферу, политику, управление. Чтобы оценить, до какой степени наука изменила социальную жизнь, достаточно оглянуться вокруг: автомобиль и самолет, радио и телефон, телевизор и личный компьютер – все это вошло в жизнь людей на протяжении одного последнего столетия.

Современная наука включает в себя сотни научных дисциплин или конкретных наук. Все они разделяются на три большие группы в зависимости от предмета изучения. Науки о природе – естественные науки или просто естествознание – изучают предметы и явления неорганического, растительного и животного мира. К их числу относятся физика, химия, биология, география, геология и т.п. Науки об обществе исследуют различные стороны и институты человеческого общества, их возникновение, функционирование и взаимоотношения между ними. К их числу относятся социология, история, экономическая наука, языковедение, теория государства и права и т.п. Наконец, в последние десятилетия XX в. стал выделяться особый класс технических наук, изучающих искусственные устройства, созданные человеком, и способы их совершенствования. Конечно, резких границ между этими группами 11 наук провести нельзя. Куда, например, отнести антропологию или экономическую географию? Более того, в последние десятилетия возникла тенденция к объединению и синтезу различных наук, к появлению новых научных дисциплин на стыках ранее существовавших наук. Тем не менее, указанное разделение наук на три большие группы имеет определенный смысл и помогает ориентироваться в пестром конгломерате ныне существующих дисциплин.

## **2. Эмпирические методы научного познания**

У человека имеется две основные познавательные способности – чувства и разум. Посредством органов чувств мы вступаем в непосредственный контакт с окружающим миром и получаем чувственные образы окружающих нас вещей и явлений. Мы воспринимаем внешнюю форму окружающих предметов, их окраску, величину, слышим

пенье птиц и журчанье ручьев, осязаем твердость и мягкость, тепло и холод. Разум устанавливает причинные связи событий, вскрывает внутреннее строение вещей, выявляются их существенные свойства. В соответствии с познавательными способностями человека в структуре научного знания выделяют два уровня – эмпирический и теоретический.

Эмпирический уровень включает в себя знание фактов – каких-то конкретных положений дел, явлений, свойств. Магнит притягивает железные предметы; Волга впадает в Каспийское море; пингвины не летают; орбита Земли ближе к Солнцу, чем орбита Марса, - все это факты. Они устанавливаются с помощью эмпирических методов познания – наблюдения, измерения, эксперимента – и образуют фундамент любой научной дисциплины.

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПОСАМОСТОЯТЕЛЬНОМУ ИЗУЧЕНИЮ ВОПРОСОВ**

### **5.1 Понятие о науке**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.2 Характерные черты современной науки**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.3 Концепции научно-технического творчества**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.4 Особенности технологических процессов АПК**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.5 Особенности эксплуатации машин и оборудования в сельском хозяйстве**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.6 Источники информации**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.7 Классификация научных документов**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.8 Библиотечно-библиографическая классификация научно-технических документов**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.9 Поиск, обработка и использование научной информации**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Наука и ее формы в учебном процессе и производстве.

### **5.10 Виды тензорезисторов**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Структурные элементы научного исследования.

### **5.11 Виды тензодатчиков**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Структурные элементы научного исследования.

### **5.12 Условия применения тензодатчиков**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Структурные элементы научного исследования.

### **5.13 Вторичные публикуемые издания**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.14 Вторичные непубликуемые документы**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.15 Емкостные датчики**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.16 Индуктивные преобразователи**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.17 Пьезоэлектрические преобразователи**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.18 Теоретические исследования**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.19 Задачи теоретических исследований**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.20 Рабочая научная гипотеза**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.21 Методы теоретических исследований**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Структурные элементы научного исследования.

#### **5.22 Критическое значение критерия Стьюдента**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.23 Построение криволинейной модели**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.24 Решение статистических задач с помощью Microsoft Excel**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.25 Интервальные оценки коэффициентов регрессионного уравнения**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.26 Поиск зависимостей в экспериментальных данных путём исследования значимости различий в средних значениях**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.27 Поиск оптимального решения многофакторной задачи**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.28 Поиск области оптимума**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.29 Множественная регрессия**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.30 Экспериментальные исследования**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.31 Классификация экспериментальных исследований**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.32 Подготовка экспериментальных исследований**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.33 Проведение экспериментальных исследований**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика проведения лабораторных и полевых экспериментов.

#### **5.34 Характеристики систематических ошибок**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.35 Распределение вероятностей случайных ошибок измерений**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.36 Формирование математических моделей технологических процессов и средств их механизации**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.37 Одиночная значимость**

При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности

- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.38 Абсолютная значимость**



- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.39 Групповая дисперсия**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.40 Однофакторный дисперсионный анализ**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.41 Доля Выборка**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.42 Доля Столбцы**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.43 Доля Взаимодействие**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.44 Дисперсионный анализ**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.45 Вариация**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.46 Корректирующий фактор**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.47 Ошибка опыта**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.48 Методика дисперсионного анализа**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.49 Выявления влияния отдельных факторов на результат эксперимента**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.50 Характеристики систематических ошибок**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.51 Распределение вероятностей случайных ошибок измерений**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.52 Дисперсионный анализ средствами Microsoft Excel- интерактивная форма**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.53 Описательная статистика**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.54 Построение гистограммы**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.55 Построение полигона частот**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.56 Экспертные оценки. Общие сведения об оценке зависимости между исследуемыми показателями**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.57 Доверительный интервал для оценки генеральной средней**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.58 Оценка количественной однородности выборки**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

#### **5.59 Погрешности косвенных измерений**

- При изучении вопроса необходимо обратить внимание на следующие особенности
- Методика дисперсионного анализа.

## **6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ**

Не предусмотрено