

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан  
С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Основы теории эксперимента

по направлению подготовки / специальности

**27.04.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Отраслевой инжиниринг**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**инженер-исследователь**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
Э.А. Соснин

Председатель УМК  
О.В. Вусович

## **1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

БК 2 – Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач

ОПК 2 – Способен аргументировано выбирать и обосновывать структурные, алгоритмические, технологические и программные решения для управления инновационными процессами и проектами, реализовывать их на практике применительно к инновационным системам предприятия, отраслевым и региональным инновационным системам

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК 2.1 Знает основные методы научных исследований

РОБК 2.2 Умеет выстраивать систематическую и логическую цепочку анализа и принимаемых решений в контексте задачи профессиональной деятельности

РООПК 2.1 Способен аргументировано обосновывать выбор решения (структурного, алгоритмического, технологического и программного) для управления инновационными процессами и проектами

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

## **3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания**

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся в ТГУ.

Форма промежуточной аттестации – зачет.

Промежуточная аттестация проводится по завершении изучения дисциплины в виде теста, который содержит теоретические и практические вопросы, направленных на результат «Знать» и одно практическое задание, направленное на результат «Уметь» и «Владеть».

Оценка, выставляемая в зачётную книжку обучающегося и ведомость, складывается из итоговой оценки, полученной за работу в семестре (текущий контроль), и оценки, полученной по итогам промежуточной аттестации.

Фонд оценочных средств, для проведения промежуточной аттестации включает в себя:

- 1) проверочные вопросы по дисциплине;
- 2) задание для экзамена и критерии оценивания.

### ***1. Проверочные вопросы по дисциплине***

Раскройте существо следующих понятий, концепций, принципов и методов, а также проиллюстрируйте их примерами, имеющими отношение к проведению или постановке экспериментов:

1. величина, выборка и их типы;
2. встреча с Фактом, Учителем, Чудом;
3. гипотеза в натурном и вычислительном экспериментах;
4. дисперсия, выборочное среднее отклонение, выборочное среднеквадратичное отклонение от среднего;
5. критерии научного знания;
6. корреляция, её типы и условия применения для оценивания;
7. методы получения экспериментальных данных – типология и условия использования;
8. целенаправленная система наблюдения (измерения);
9. прямая задача познания;
10. объект внимания, объект исследования и предмет исследования;
11. типология ошибок;
12. протоколы экспериментальных исследований;
13. принцип полноты технической системы;
14. условия применимости статистических мер;
15. функция распределения плотности ошибки по Гауссу;
16. связь между шкалами и стадиями развития исследования;
17. критериев статистической оценки различий.

## ***2. Задание для итогового контроля знаний и компетенций по дисциплине***

Зачет проводится в форме доклада по форме, приведенной в фонде оценочных средств дисциплины. Обучаемый должен выбрать для анализа какой-либо проект. Рекомендуется выбрать проект, связанный с его магистерским исследованием, либо инициативный проект, которым он занимается самостоятельно, например, связанный с социальными инновациями или волонтерством.

Следует проанализировать свой проект с помощью понятийного аппарата и инструментов постановки и управления экспериментами и научными исследованиями в целом, изученных в настоящей дисциплине. Для этого обучаемый должен раскрыть содержание следующих вопросов:

1.1. Что является объектом и предметом Вашего исследования?

1.2. Пользуясь принципом полноты частей системы, определите, на каком уровне развития находится ваша система наблюдения. Что нужно сделать, чтобы продвинуть исследования на следующий уровень? Если объект (предмет) исследования уже не нов, то, установив уровень развития средств наблюдения, вы сумеете понять, какой следующий шаг следует сделать, чтобы углубить знания о нём.

1.3. Если в ходе работы Вы ведете наблюдение за ситуациями, то какие это ситуации:

- естественные или искусственные?
- управляемые или не управляемые субъектом наблюдения?
- спонтанные или организованные?
- стандартные или нестандартные?
- нормальные или экстремальные?

1.4. Определите, на каком этапе находятся ваши исследования, пользуясь представлением о семи этапах прямой задачи познания. Постарайтесь определить:

– что является целью исследования, целевым звеном, что является объектом исследования: оператор, побочные продукты и / или ресурсы, целевое звено и / или несколько целевых звеньев?

– чем инициирована работа, случайным открытием или это результат целенаправленных поисков?

На основании проведенного анализа постарайтесь выстроить порядок вашей последующей экспериментальной деятельности.

1.5. Какую шкалу Вы используете для оценки данных, получаемых в Вашем исследовании? Проверьте её соответствие этапу задачи познания, на котором Вы находитесь.

2. Сравните какой-нибудь рутинный (уточняющий) и решающий эксперимент, пользуясь инструментами анализа, изученными в курсе лекций.

3. Изучите примеры исследований из публикации М. Пази в журнале «Русский репортер» №17-18 (483) за 2019 г. ([https://expert.ru/russian\\_reporter/2019/18/yaichki-rochtalonov-namagnichennyie-tarakanyi-kubiki-iz-kala/](https://expert.ru/russian_reporter/2019/18/yaichki-rochtalonov-namagnichennyie-tarakanyi-kubiki-iz-kala/)). Выберите один из них и применительно к нему дайте свой анализ: является ли выбранное исследование научным.

4. Определите, в чём какие методы в вашем исследовании следует квалифицировать как научные. Если какие-то методы не прошли такой тест, по подумайте, что следует сделать, чтобы сделать их научными.

В ответах следует использовать следующие инструменты анализа и понятия, изученные в курсе «Основы теории эксперимента» (использовать не все, а лишь те, что позволят аргументированно ответить на поставленные вопросы):

- явления встречи с Чудом, с Учителем и с Фактом;
- объект внимания, объект исследования, предмет исследования;
- этапы развития целенаправленной системы наблюдения (и / или экспериментирования) в представлении работоспособной технической системы;
- этапы прямой задачи познания в представлении теории целенаправленных систем;
- обзор, наблюдение, опрос, измерение: функции этих операторов в познавательном процессе;
- 4 признака научного исследования (его методы и результаты);
- 4 протокола научного исследования: первичного наблюдения; уточняющих наблюдений; целенаправленных наблюдений; выявления механизма явления;
- 7 типов шкал для представления результатов экспериментов и наблюдений и их применимость на различных этапах решения прямой задачи познания.

Ответы оформляются в форме презентации, докладываются устно на экзамене и во время экзамена и подвергаются коллективному обсуждению, направляемому преподавателем.

### ***Критерии оценивания:***

Для оценивания применяется балльно-рейтинговая система.

Оценка за зачет формируется на основе следующих критериев (*по одному баллу за каждый из нижеприведенных пунктов*):

- объём инструментов и понятий, привлекаемых для ответа (доклада) – высокий / низкий;
- способность к применению инструментов и понятий, изученных в курсе, для планирования своей научной работы – высокая / низкая;
- аргументированность ответа (доклада) – есть / нет;
- способность сформулировать рекомендации для продолжения магистерской работы, улучшения её содержания, обеспечения точности формулировок – в наличии / отсутствует;
- способность «увидеть за деревьями лес», т.е. способность увидеть и понять больше, чем есть в поставленном вопросе – проявлена / отсутствует.

### **Информация о разработчиках**

*Соснин Эдуард Анатольевич*, доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Института сильноточной электроники СО РАН, профессор каф. управления инновациями НИ ТГУ.

