

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*Fundamentals of the theory of experiment

по направлению подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки:
Computer Engineering: Applied AI and Robotics

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2025

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
С.В. Шидловский

Председатель УМК
О.В. Вусович

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований, давать рекомендации по совершенствованию устройств и систем, готовить научные публикации и (или) заявки на регистрацию результатов интеллектуальной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.2 Составляет план экспериментальных работ, проводит эксперимент и обрабатывает его результаты

ИПК 1.3 Готовит научные публикации и (или) заявки на результаты интеллектуальной деятельности

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.

Элементы текущего контроля:

– опросы по теоретическому материалу.

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.

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

Зачет проводится в форме доклада. Обучающийся 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 обучающийся 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-namagnichennyye-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 доклада:

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.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Для проверки способностей к анализу результатов теоретических и экспериментальных исследований, даче рекомендаций по совершенствованию устройств и систем, составления плана экспериментальных работ и проведения эксперимента обучаемый должен критически посмотреть на результаты, которые готовятся им к защите магистерской диссертации (либо выпускной работы, в случае специалитета), для чего следует:

4.1. Проверить своё понимание работы через ответы на вопросы из п. 3 (№№ 1.1–1.5).

4.2. Пользуясь списком информационных справочных систем и профессиональных баз (п. 13 (б) Рабочей программы дисциплины) найти за последний год результаты, близкие к теме готовящейся квалификационной работы и сопоставить их с собственными результатами. И далее определить:

- удалось ли углубить понимание объекта исследований в текущих исследованиях через раскрытие нового предмета исследований?
- удалось ли перейти на следующий этап прямой задачи познания?
- если работа отвечает седьмому этапу познания, то какие новые гипотезы получены?
- отвечает ли протокол проведенных исследований уровню исследований, выявленному при анализе результатов, близких к теме готовящейся квалификационной работы?
- адекватно ли выбрана шкала для фиксации экспериментальных (или расчётных) данных?
- имеются ли ограничения у использованного вами в ходе экспериментов оборудования и технологии?

4.3. Как использовать выявленные в ходе пп. 4.1, 4.2 недочёты или гипотезы для постановки новых экспериментов. Если времени на их постановку нет, то следует сформулировать рекомендации по их проведению для тех, кто продолжен исследования после вас. Для этого сформулируйте новый предмет исследований и черновой план их осуществления.

5. Информация о разработчиках

Наваз Мухаммад Амджад, PhD, старший научный сотрудник центра исследований в области материалов и технологий химического факультета НИ ТГУ, профессор научно-образовательного центра Передовая инженерная школа "Агробиотек".