

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Химии и биотехнологии имени В.В. Тутуриной»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №16 от 12 мая 25 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОГО ТВОРЧЕСТВА»

Направление: 04.04.01 Химия

Физическая химия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Яковлева Ариадна
Алексеевна
Дата подписания: 12.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Евстафьев Сергей
Николаевич
Дата подписания: 27.05.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Яковлева
Ариадна Алексеевна
Дата подписания: 15.05.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 25 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Основы инженерного творчества» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-3 Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения работ в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией наук	ПК-3.2, ПК-3.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-3.2	Способен провести критический анализ результатов НИР и НИОКР для оценивания перспективы инженерных изысканий в области физической химии	Знать теоретические основы химии, преимущественно физической химии Уметь использовать знания при выборе наиболее подходящие варианты проведения НИР Владеть методологией познания и навыками труда при проведении анализа результатов НИР для оценивания перспективы инженерных изысканий в области физической химии
ПК-3.5	Способен на основе критического анализа результатов НИР и НИОКР оценивать перспективы их практического применения и продолжения инженерных изысканий по теме ВКР и в целом в области физической химии	Знать теоретические основы химии, преимущественно физической химии Уметь использовать знания при проведении анализа результатов НИР и НИОКР, оценивать перспективы их практического применения и продолжения инженерных изысканий по теме ВКР Владеть методологией познания и навыками труда при анализе результатов НИР и НИОКР и оценивании перспективы их практического применения

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Основы инженерного творчества» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «История и методология науки и производства», «Философия науки»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Патентоведение», «Производственная практика: преддипломная практика», «Физико-химические методы исследования», «Физико-химические основы современного материаловедения», «Химия вторичных ресурсов», «Химия и технологические инновации»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Семестр № 1	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	180	72	108
Аудиторные занятия, в том числе:	52	26	26
лекции	26	13	13
лабораторные работы	0	0	0
практические/семинарские занятия	26	13	13
Контактная работа, в том числе	0	0	0
в форме работы в электронной информационной образовательной среде	0	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	101	46	55
Трудоемкость промежуточной аттестации	27	0	27
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Зачет	Зачет	Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 1

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Научный и инженерный эксперимент: цели, задачи, особенности	2	2			2	2	2, 5	16	Устный опрос
2	Характеристика	1, 3	3			1	2	1, 3,	6	Устный

	инженерного творчества. Изобретательская задача							4		опрос
3	Поиск новых технических решений инженерных задач	4	2			3	2	1, 3, 4	6	Устный опрос
4	Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)	5	2					1, 3, 4	6	Устный опрос
5	Защита интеллектуальной собственности в инженерном творчестве	6	2			4	2	1, 3, 4	6	Устный опрос
6	Патентование научных и инженерных идей как средство охраны авторского права	7	2			5	5	1, 3, 4	6	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		13				13		46	

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Математическая обработка экспериментальн ых данных Элементы теории ошибок	4	7			1	4	1, 2, 3	10	Устный опрос
2	Измерение и погрешность результата	1	2			4	5			Устный опрос
3	Элементы корреляционного анализа	2	2			2	2	1, 2, 3	6	Устный опрос
4	Элементы дисперсионного анализа	3	2			3	2	1, 2, 3	6	Устный опрос
	Промежуточная аттестация								27	Экзамен
	Всего		13				13		49	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 1

№	Тема	Краткое содержание
1	Научный и инженерный	Научный и инженерный эксперимент: цели,

	экс-перимент: цели, задачи, особенности	задачи, особенности. Характеристика научного творчества. Творчество - условие развития личности. Природа творчества и исследование творчества. Схема проведения научного исследования. Объект и предмет исследования. Требования к формулировке цели и задачам исследования
2	Характеристика инженерного творчества. Изобретательская задача	Основы системного анализа. История развития вопроса. Защита интеллектуальной собственности в инженерном творчестве. Патентование научных и инженерных идей (способов, устройств, ноу-хау и др.) как средство охраны авторского права. Поддачи заявки на выдачу патента на изобретение. Творчество - условие развития личности
3	Поиск новых технических решений инженерных задач	Поиск новых технических решений инженерных задач. Характеристика инженерного творчества. Изобретательская задача.
4	Теория Решения Изобретательских Задач (ТРИЗ)	Введение в ТРИЗ. Системный подход в инженерном творчестве
5	Защита интеллектуальной собственности в инженерном творчестве	Природа творчества и исследование творчества. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения. Статистические методы обработки результатов измерений инженерного эксперимента. Методы анализа проблемных ситуаций. Характеристика инженерного творчества. Использование системных подходов в организации НИР. Патентование научных и инженерных идей
6	Патентование научных и инженерных идей как средство охраны авторского права	При проведении деловой игры «Совещание научно-технического совета» предполагается разбор конкретных ситуаций, рассмотрение проблем, которые на данный момент возникают у обучающихся (выбор темы, руководителя, организация рабочего места, рабочего времени и проч.)

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Математическая обработка экспериментальных данных Элементы теории ошибок	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения. Определение погрешностей результатов. Обсуждение содержания отчета по практической работе
2	Измерение и погрешность результата	Первичная обработка экспериментальных данных: ранжирование и анализ данных на соответствие нормальному закону распределения. Оценивание характеристик генеральной совокупности по выборке. Построение таблиц и гистограмм. Определение закона распределения по виду кривой распределения. Расчет основных статистических характеристик в рассматриваемой выборке при пред-

		варительном анализе данных. Проверка гипотез о параметрах и видах распределения. Доверительные интервалы. Доверительные интервалы для разности средних и отношения дисперсий
3	Элементы корреляционного анализа	Выборочный коэффициент корреляции при заданном уровне значимости. Исследование модели на адекватность. Вычисление выборочного коэффициента корреляции при заданном уровне значимости 0,05. Гипотеза о равенстве нулю теоретического коэффициента корреляции
4	Элементы дисперсионного анализа	Оценивание надежности коэффициентов уравнения регрессии. Выборочное уравнение линейной регрессии. Применение однофакторного дисперсионного анализа в практической деятельности. Дисперсионный анализ при группировке данных по одному признаку (неслучайное распределение наблюдений в группах). Построение и анализ многофакторной модели. Исследование модели на адекватность. Поиск оптимизационных параметров

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 1

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения	2
2	Статистические методы обработки результатов инженерного эксперимента	2
3	Методы анализа проблемных ситуаций. Характеристика инженерного творчества	2
4	Использование системных подходов в организации НИР	2
5	Патентование инженерных идей	5

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Математическая обработка экспериментальных данных инженерных разработок. Элементы теории ошибок	4
2	Использование корреляционного анализа	2
3	Использование дисперсионного анализа	2
4	Статистические методы обработки результатов	5

	многократных измере-ний. Оценка доверительных вероятностей и доверительных интервалов по результатам измерений	
--	--	--

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 1

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	10
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к практическим занятиям	10
4	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
5	Подготовка презентаций	6

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание отчета	6
2	Подготовка к практическим занятиям	8
3	Подготовка к сдаче и защите отчетов	8
4	Подготовка презентаций	33

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, деловая игра

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические занятия направлены на освоение таких аспектов компетенций, в которых активно отражаются особые качества исследователя: целеустремленность, любовь к научному эксперименту, стремление к точности, дотошности, скрупулезности, умение и желание получать достоверные результаты, обеспечив для этого все необходимые условия (чистоту рабочего места, необходимые приборы, посуду, реактивы), оценив химическую чистоту препаратов, обеспечив термостатирование (при необходимости) и проч.

Ознакомление с практическим и теоретическим материалом предусматривает литературный поиск по теме в основной и периодической литературе (журналах РАН или других подобных изданиях) глубиной 5 лет. Свой творческий взгляд на суть темы, результаты литературного поиска по самым последним публикациям в избранной теме обучающиеся должны представить в виде обобщенного отчета по практической работе, который состоит из разделов, соответствующих темам из табл. 4.4.

Подготовка к практическим занятиям и оформление отчетов по практическим работам необходимы для того, чтобы глубже освоить теоретические основы дисциплины. При этом обучающийся должен научиться использовать стандарт ИРНТУ СТО 005-2020 «СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВА. Учебно-методическая деятельность. Оформление курсовых проектов (работ) и выпускных квалификационных работ технических специальностей».

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Яковлева А.А. Самостоятельная работа магистрантов, обучающихся по направлению «Химия» : Методические указания по самостоятельной работе. – Иркутск : Изд-во ИРНИТУ, 2018. – 66 с.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 1 | Устный опрос

Описание процедуры.

В конце семестра (в последнюю неделю) обучающийся сдает зачет лектору в виде свободного собеседования по материалам лекций и ответа на задаваемые вопросы.

Примерные вопросы:

1. Организация инженерного творчества в РФ
2. Особенности инженерного творчества
3. Объект и предмет исследования
4. Требования к формулировке цели и задач исследования
5. Методы теоретического исследования
6. Методы эмпирического исследования
7. Государственная система НТИ
8. Основные публикуемые и непубликуемые источники НТИ
9. Вторичные издания: назначения, виды, методика пользования
10. Этапы подготовки и особенности научного текста
11. Оформление списка использованной литературы
12. Закон об авторском праве на цитирование. Ответственность за нарушение авторских прав.
13. Инженерный эксперимент: цели, задачи, особенности
14. Составление плана НИР
15. Характеристика инженерного творчества
16. Творчество - условие развития личности
17. Природа творчества и исследование творчества
18. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения

Критерии оценивания.

зачтено / незачтено

Зачтено:

Материал излагается полно, четко и логически последовательно;

Демонстрируется понимание связи между целями и задачами

Построение отчета выполнено по требуемым правилам, в тексте не содержится ошибок;

Оформление рисунков, таблиц и схем показывает профессиональное умение автора

Незачтено:

Материал излагается неполно, нечетко и логически непоследовательно;

Не демонстрируется понимание связи между целями и задачами

Построение отчета выполнено не по правилам, в тексте содержится много ошибок;

Оформление рисунков, таблиц и схем не показывает профессиональное умение автора

6.1.2 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

В конце семестра (в последнюю неделю) обучающийся сдает зачет лектору в виде свободного собеседования по материалам лекций и ответа на задаваемые вопросы.

Примерные вопросы:

1. Организация инженерного творчества в РФ
2. Особенности инженерного творчества
3. Объект и предмет исследования
4. Требования к формулировке цели и задач исследования
5. Методы теоретического исследования
6. Методы эмпирического исследования
7. Государственная система НТИ
8. Основные публикуемые и непубликуемые источники НТИ
9. Вторичные издания: назначения, виды, методика пользования
10. Этапы подготовки и особенности научного текста
11. Оформление списка использованной литературы
12. Закон об авторском праве на цитирование. Ответственность за нарушение авторских прав.
13. Инженерный эксперимент: цели, задачи, особенности
14. Составление плана НИР
15. Характеристика инженерного творчества
16. Творчество - условие развития личности
17. Природа творчества и исследование творчества
18. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения

Критерии оценивания.

зачтено / незачтено

Зачтено:

Материал излагается полно, четко и логически последовательно;

Демонстрируется понимание связи между целями и задачами

Построение отчета выполнено по требуемым правилам, в тексте не содержится ошибок;

Оформление рисунков, таблиц и схем показывает профессиональное умение автора

Незачтено:

Материал излагается неполно, нечетко и логически непоследовательно;

Не демонстрируется понимание связи между целями и задачами

Построение отчета выполнено не по правилам, в тексте содержится много ошибок;

Оформление рисунков, таблиц и схем не показывает профессиональное умение автора

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
----------------------------------	---------------------	---

ПК-3.2	Профессионально выбирает наиболее подходящие варианты проведения НИР Владеет методологией НИР, грамотно использует термины и понятия	Устное собеседование по теоретическим вопросам
ПК-3.5	Знает о перспективах использования результатов НИР в учебном процессе, на вопросы отвечает уверенно и полно, без колебаний и затруднений, владеет терминологией дисциплины	Устное собеседование по теоретическим вопросам

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 1, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

В конце семестра (в последнюю неделю) обучающийся сдает зачет лектору в виде свободного собеседования по материалам лекций и ответа на задаваемые вопросы

Пример задания:

Контрольные вопросы к зачету:

1. Организация инженерного творчества в РФ
2. Особенности инженерного творчества
3. Объект и предмет исследования
4. Требования к формулировке цели и задач исследования
5. Методы теоретического исследования
6. Методы эмпирического исследования
7. Государственная система НТИ
8. Основные публикуемые и непубликуемые источники НТИ
9. Вторичные издания: назначения, виды, методика пользования
10. Этапы подготовки и особенности научного текста
11. Оформление списка использованной литературы
12. Закон об авторском праве на цитирование. Ответственность за нарушение авторских прав.
13. Инженерный эксперимент: цели, задачи, особенности
14. Составление плана НИР
15. Характеристика инженерного творчества
16. Творчество - условие развития личности
17. Природа творчества и исследование творчества
18. Средства измерений. Метрологические характеристики средств измерения.

-

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Материал излагается полно, четко и логически последовательно; Демонстрируется понимание связи между целями и задачами	Материал излагается неполно, нечетко и логически непоследовательно; Не демонстрируется понимание связи между целями и задачами

Построение отчета выполнено по требуемым правилам, в тексте не содержится ошибок; Оформление рисунков, таблиц и схем показывает профессиональное умение автора	Построение отчета выполнено не по правилам, в тексте содержится много ошибок; Оформление рисунков, таблиц и схем не показывает профессиональное умение автора
---	--

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Во время сессии после завершения семестра обучающийся сдает экзамен по билетам. После подготовки обучающийся отвечает экзаменатору по вопросам билета, а также на дополнительные вопросы.

Пример задания:

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №

по дисциплине_ Основы инженерного творчества _____

Программа подготовки_Физическая химия_____

- 1._ Сущность изобретательства. Основное отличие изобретательских решений. _____
2. _ Статистические методы обработки результатов измерений. _____
3. _ Принципы и методы измерения температуры. Погрешности измерительных приборов. Значение проверок средств измерений температуры. Эталоны и шкалы. _____

-

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Демонстрируется владение методологией научных исследований и инженерного творчества Демонстрируется умение оформлять результаты НИР в виде стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати	Демонстрируется владение методологией научных исследований и инженерного творчества, но с небольшими замечаниями Демонстрируется умение оформлять результаты НИР в виде стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати,	Демонстрируется владение методологией научных исследований и инженерного творчества, но обучающийся нуждается в подсказках, напоминаниях, отвечает путано и неуверенно Умение оформлять результаты НИР в виде стендовых докладов, рефератов и статей в	Не демонстрируется владение методологией научных исследований и инженерного творчества Обучающийся не умеет оформлять результаты НИР в виде стендовых докладов, рефератов и статей в периодической научной печати

	но имеются небольшие недочеты	периодической научной печати освоено не полностью, часто встречаются ошибки	
--	-------------------------------------	---	--

7 Основная учебная литература

1. Нескоромных В. В. Методологические и правовые основы инженерного творчества : учебное пособие для направлений подготовки 650200 "Технология геологической разведки" ... / В. В. Нескоромных, В. П. Рожков, 2011. - 303.

2. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин, 2016. - 360.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Чернышов Е. А. Основы инженерного творчества в дипломном проектировании и магистерских диссертациях : учебное пособие для вузов по направлению "Металлургия" / Е. А. Чернышов, 2008. - 252.

2. Нескоромных В. В. Методологические и правовые основы инженерного творчества : учебное пособие для вузов по направлению подготовки 650200 "Технология геологической разведки" / В. В. Нескоромных, 2005. - 134.

3. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин, 2018. - 364.

4. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин, 2019. - 364.

5. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие / А. И. Половинкин, 2022. - 364.

6. Половинкин А. И. Основы инженерного творчества : учебное пособие для вузов / А. И. Половинкин, 2024. - 364.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>

2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>

2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение <http://new.fips.ru/>

2. Свободно распространяемое программное обеспечение <http://www1.fips.ru/>

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. 1. Проектор мультимедийный Epson EB. 2. Экран Classic Solution на штативе Classic Libra (1:1) 220x220.