

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 20.10.2023 13:42:06
Уникальный программный ключ:
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт
(технический университет)»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной
и методической работе
_____ Б.В.Пекаревский
«17» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины
ОСНОВЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ПРОЦЕССОВ В НЕФТЕХИМИИ И
НЕФТЕПЕРЕРАБОТКЕ

Направление подготовки

15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность программы магистратуры

**Интенсификация процессов и энергосберегающее
технологическое оборудование**

Квалификация

Магистр

Форма обучения

Очная

Факультет **механический**

Кафедра **оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры**

Санкт-Петербург

2021 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность разработчика	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
Старший преподаватель		Светлов С.Д.

Рабочая программа дисциплины «Основы научных исследований процессов в нефтехимии и нефтепереработке» обсуждена на заседании кафедры оптимизации химической и биотехнологической аппаратуры
протокол от «09» июня 2021 №13
Заведующий кафедрой

Р.Ш. Абиев

Одобрено учебно-методической комиссией механического факультета
протокол от «11» июня 2021 № 9

Председатель

А.Н.Луцко

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Технологические машины и оборудование»		А.Н. Луцко
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник учебно-методического управления		С.Н. Денисенко

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	04
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.....	06
3. Объем дисциплины	06
4. Содержание дисциплины	
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.....	06
4.2. Занятия лекционного типа.....	07
4.3. Занятия семинарского типа.....	08
4.3.1. Семинары, практические занятия	08
4.3.2. Лабораторные занятия.....	08
4.4. Самостоятельная работа.....	08
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	09
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.....	09
7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины	09
8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.....	09
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	09
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	
10.1. Информационные технологии.....	10
10.2. Программное обеспечение.....	10
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	10
11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы	10
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья	10

Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

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

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<p>ПК-1 Организация и контроль выполнения научно-исследовательских работ и проектов, а также разработка плана мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ</p>	<p>ПК-1.1 Способен проводить исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций</p>	<p>Знать: Основные методы теоретических и экспериментальных научных исследований, методы оценки погрешности, основные приборы для измерения физических величин и технологических параметров;</p> <p>Уметь: проводить подбор научной литературы по теме исследования, проводить анализ экспериментальных данных, определять погрешность измерений, составлять план эксперимента, оценивать эффективность научных исследований;</p> <p>Владеть: Методологией экспериментальных и теоретических исследований, методами математической обработки экспериментальных данных.</p>
---	---	---

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к факультативным дисциплинам (ФТД.В.02) и изучается на I курсе во 2 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Технико-экономический анализ». Полученные в процессе изучения дисциплины «Основы научных исследований процессов в нефтехимии и нефтепереработке» знания, умения и навыки могут быть использованы при освоении дисциплин «Цифровые методы контроля структуры и свойств продукции химических производств», «Интенсификация процессов и энергосберегающее оборудование в нефтехимии и нефтепереработке», а также при прохождении производственной практики, а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины.

Вид учебной работы	Всего, ЗЕ/академ. часов
Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов)	1/ 36
Контактная работа с преподавателем:	20
занятия лекционного типа	10
занятия семинарского типа, в т.ч.	10
семинары, практические занятия (в том числе практическая подготовка)*	10
лабораторные работы (в том числе практическая подготовка)	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	-
другие виды контактной работы	-
Самостоятельная работа	16
Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен)	Зачет

4. Содержание дисциплины.

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, академ. часы	Занятия семинарского типа, академ. часы		Самостоятельная работа, академ. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Общие сведения о научных исследованиях	2	0	-	4	ПК-1	ПК-1.1
2.	Методы теоретических исследований	3	3	-	4		
3	Методы экспериментальных исследований	3	3		4		
4	Анализ, оформление, внедрение и эффективность научных исследований	2	4		4		

4.2. Занятия лекционного типа.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, академ. часы	Инновационная форма
1	Общие сведения о научных исследованиях. Формулирование цели и задач научных исследований. Методология теоретических и экспериментальных исследований. Научно-техническая информация;	2	ЛВ, КОП ¹

¹ **Примеры образовательных технологий, способов и методов обучения** (с сокращениями): традиционная лекция (Л), лекция-визуализация (ЛВ), проблемная лекция (ПЛ), лекция – пресс-конференция (ЛПК), занятие – конференция (ЗК), тренинг (Т), дебаты (Д), мозговой штурм (МШ), мастер-класс (МК), «круглый стол» (КрСт), активизация творческой деятельности (АТД), регламентированная дискуссия (РД), дискуссия типа форум (Ф), деловая и ролевая учебная игра (ДИ, РИ), метод малых групп (МГ), занятия с использованием тренажеров, имитаторов (Тр), компьютерная симуляция (КтСм), использование компьютерных обучающих программ (КОП), интерактивных атласов (ИА), посещение врачебных конференции, консилиумов (ВК), участие в научно-практических конференциях (НПК), съездах, симпозиумах (Сим), учебно-исследовательская работа студента (УИРС), проведение предметных олимпиад (О), подготовка письменных аналитических работ (АР), подготовка и защита рефератов (Р), проектная технология (ПТ), экскурсии (Э), дистанционные образовательные технологии (ДОТ).

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Методы теоретических исследований Аналитические методы исследования с использованием экспериментов. Вероятностно-статистические методы исследования. Методы системного анализа	3	ЛВ, КОП
3	Методы экспериментальных исследований Проведение эксперимента. Методы графического изображения результатов измерений. Метод подбора эмпирических формул. Корреляционный анализ. Проверка адекватности математических моделей экспериментальным данным. Основные принципы оптимального планирования эксперимента.	3	ЛВ, КОП
4	Анализ и оформление научных исследований. Внедрение и эффективность научных исследований. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулировка выводов и предложений. Составление отчета о научно-исследовательской работе. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати. Внедрение законченных научно-исследовательских работ. Эффективность научных исследований и ее критерии. Расчет экономической эффективности научных исследований	2	ЛВ, КОП

4.3. Занятия семинарского типа.

*Графа «в том числе на практическую подготовку» заполняется только для дисциплин с ПК .

4.3.1. Семинары, практические занятия.

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	

№ раздела дисциплин ы	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы		Инновационная форма
		всего	в том числе на практическую подготовку*	
2	Методы теоретических исследований Аналитические методы исследования с использованием экспериментов. Вероятностно-статистические методы исследования. Методы системного анализа	3	2	Р
3	Методы экспериментальных исследований Проведение эксперимента. Методы графического изображения результатов измерений. Метод подбора эмпирических формул. Корреляционный анализ. Проверка адекватности математических моделей экспериментальным данным. Основные принципы оптимального планирования эксперимента.	3	2	Р
4	Анализ и оформление научных исследований. Внедрение и эффективность научных исследований. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулировка выводов и предложений. Составление отчета о научно-исследовательской работе. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати. Внедрение законченных научно-исследовательских работ. Эффективность научных исследований и ее критерии. Расчет экономической эффективности научных исследований.	4	3	КОП

4.4. Самостоятельная работа обучающихся.

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
1	Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ. Последовательность проведения исследовательских работ. Научные учреждения и кадры	4	Устный опрос
2	Модели исследования. Основы теории подобия. Аналитические методы исследования	4	Реферат
3	Разработка программы эксперимента. Подготовка приборов и экспериментальных установок к работе, их тарировка	4	Реферат
4	Анализ, оформление, внедрение и эффективность научных исследований. Планирование и использование изобретений, полезных моделей и промышленных образцов Патентный поиск.	4	Устный опрос

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <https://media.technolog.edu.ru>

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций и комплектуются вопросами (заданиями) двух видов: теоретический вопрос (для проверки знаний) и комплексная задача (для проверки умений и навыков).

При сдаче зачета студент получает два вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в Приложении № 1

Результаты освоения дисциплины считаются достигнутыми, если для всех элементов компетенций достигнут пороговый уровень освоения компетенции на данном этапе – оценка «удовлетворительно»².

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

а) печатные издания:

1. Кожухар, В. М. Основы научных исследований [Текст] : учебное пособие / В. М. Кожухар. - М. : Дашков и К, 2012. - 216 с.
2. Фаддеев, М. А. Элементарная обработка результатов эксперимента : учебное пособие / М. А. Фаддеев. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2008. - 117 с.

² Для промежуточной аттестации в форме зачёта – «зачёт».

3. Основы научных исследований [] : учебник для техн. вузов / В. И. Крутов, И. М. Грушко, В. В. Попов и др; Под ред. В. И. Крутова, В. В. Попова. - М. : Высш. шк., 1989. - 400 с.
4. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : Учебное пособие / Д. И. Сагдеев ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. - 324 с.
5. Математические методы в химической технике [] / Л. М. Батунер, М. Е. Позин; под общ. ред. М. Е. Позина. - М. ; Л. : Госхимиздат, 1953. - 448 с.

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины.

учебный план, РПД и учебно-методические материалы:

<http://media.technolog.edu.ru>

Электронно-библиотечная система СПБГТИ(ТУ) <https://technolog.bibliotech.ru>

уроки по Autodesk Inventor <https://autocad-lessons.ru/>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Все виды занятий по дисциплине «Основы научных исследований процессов в нефтехимии и нефтепереработке» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП:

СТП СПБГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПБГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПБГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея знания по уже изученному материалу.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

10.1. Информационные технологии.

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

10.2. Программное обеспечение³.

Microsoft Office (Microsoft Excel);

³ В разделе отображаются комплекты лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для обеспечения дисциплины

Пакет прикладных программ MathCad 14.

10.3. Базы данных и информационные справочные системы.

1. Справочно-информационная система поиска нормативных документов <http://gostrf.com/>
электронно-библиотечные системы:
2. «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
3. «Лань (Профессия)» <https://e.lanbook.com/books/>.
4. Справочно-поисковая система «Консультант-Плюс»
5. Широкое использование студентами и преподавателями поисковых систем Google.com, Yandex.ru.

11. Материально-техническое обеспечение освоения дисциплины в ходе реализации образовательной программы⁴.

Специализированная мебель (15 посадочных мест), демонстрационный экран, видеопроекционная система, пластиковая доска; компьютер с выходом в Интернет

12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014.

⁴ В разделе отображается состав помещений, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой по дисциплине, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения.

**Фонд оценочных средств
для проведения промежуточной аттестации по
дисциплине «Основания и фундаменты»**

1. Перечень компетенций и этапов их формирования.

Индекс компетенции	Содержание ⁵	Этап формирования ⁶
ПК-1	Организация и контроль выполнения научно-исследовательских работ и проектов, а также разработка плана мероприятий по сокращению сроков и стоимости проектных работ	промежуточный

⁵ **Жирным шрифтом** выделяется та часть компетенции, которая формируется в ходе изучения данной дисциплины (если компетенция осваивается полностью, то фрагменты не выделяются).

⁶ Этап формирования компетенции выбирается по п. 2 РПД и учебному плану (начальный – если нет предшествующих дисциплин, итоговый – если нет последующих дисциплин (или компетенция не формируется в ходе практики или ГИА), промежуточный - все другие)

2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
ПК-1.1 Способен проводить исследования новых технических решений для обоснования выбранных параметров конструкций	Знает Основные методы теоретических и экспериментальных научных исследований, методы оценки погрешности, основные приборы для измерения физических величин и технологических параметров;	Правильные ответы на вопросы №1-18 к зачету	Путается в основных теоретических и экспериментальных методах и их классификации, определяет погрешности с ошибками	Знает основные теоретических и экспериментальных методы научных исследований и их классификацию, определяет погрешности	Показывает уверенные знания теоретических и экспериментальных методов и их классификации, аргументированно выбирает оптимальный метод, безошибочно оценивает погрешности
	Владеет Методологией экспериментальных и теоретических исследований, методами математической обработки экспериментальных данных.	Правильные ответы на вопросы №19-25 к зачету	Неуверенно владеет методологией экспериментальных и теоретических исследований, методами математической обработки экспериментальных данных	Владеет методологией экспериментальных и теоретических исследований, методами математической обработки экспериментальных данных	Уверенно методологией экспериментальных и теоретических исследований, методами математической обработки экспериментальных данных
	Умеет проводить подбор научной литературы по теме исследования, проводить анализ экспериментальных данных, определять погрешность измерений, составлять план эксперимента, оценивать эффективность научных исследований	Правильные ответы на вопросы № 26-50 к зачету	Поверхностно проводит подбор и анализ научной литературы, экспериментальных данных, не умеет определять эффективность научных исследований	Проводит подбор и анализ научной литературы, экспериментальных данных, определяет эффективность научных исследований	При подборе и анализе литературы по теме научного исследования проявляет глубокое понимание вопроса, умеет составлять план и оценивать эффективность научного исследования

3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

1. Основные этапы исследовательской работы.
2. Классификация погрешностей.
3. Расчет погрешности при прямых измерениях.
4. Расчет погрешности при косвенных измерениях.
5. Приборные погрешности.
6. Абсолютная и относительная погрешности.
7. Линейная аппроксимация. Метод наименьших квадратов.
8. Доверительный интервал при линейной аппроксимации.
9. Приведение зависимости к линейному виду.
10. Применение стандартных функций Mathcad для аппроксимации опытных данных.
11. Применение стандартных функций Mathcad для интерполяции и экстраполяции.
12. Классификация и основные этапы научно-исследовательских работ
13. Последовательность проведения исследовательских работ
14. Научные учреждения и кадры
15. Выбор темы, формулирование цели и задач научных исследований
16. Методы выбора и оценки тем научных исследований
17. Научно-техническая информация
18. Проработка и анализ информации и формулирование задач научного исследования
19. Модели исследования
20. Основы теории подобия
21. Аналитические методы исследования
22. Методы теоретических исследований
23. Аналитические методы исследования с использованием экспериментов
24. Вероятностно-статистические методы исследования
25. Методы системного анализа
26. Методология экспериментальных исследований. Общие сведения
27. Разработка программы эксперимента
28. Подготовка приборов и экспериментальных установок к работе, их тарировка
29. Методы оценки измерений
30. Методы экспериментальных исследований
31. Проведение эксперимента
32. Методы графического изображения результатов измерений
33. Метод подбора эмпирических формул
34. Корреляционный анализ
35. Проверка адекватности математических моделей экспериментальным данным
36. Основные принципы оптимального планирования эксперимента
37. Анализ и оформление научных исследований
38. Анализ теоретико-экспериментальных исследований. Формулировка выводов и предложений
39. Составление отчета о научно-исследовательской работе
40. Подготовка научных материалов к опубликованию в печати
41. Внедрение и эффективность научных исследований
42. Внедрение законченных научно-исследовательских работ
43. Эффективность научных исследований и ее критерии
44. Расчет экономической эффективности научных исследований
45. Основные принципы организации патентования
46. Патентный закон Российской Федерации
47. Условия патентоспособности изобретения, полезной модели, промышленного образца
48. Автор изобретения, полезной модели, промышленного образца

49. Планирование и использование изобретений, полезных моделей и промышленных образцов

50. Патентный поиск

При сдаче зачета, студент получает два вопроса из перечня, приведенного выше.
Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме зачёта.