

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Галина Владимировна

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 18.06.2023 14:44:03

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### ФТД.01 «Организация научных исследований»

|                                                     |                                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | 18.04.01 Химическая технология                         |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | Технология химических производств                      |
| <b>Квалификация</b>                                 | Магистр                                                |
| <b>Форма обучения</b>                               | Очно-Заочная                                           |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | 2022                                                   |
| <b>Институт / факультет</b>                         | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | 36 / 1                                                 |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Зачет                                                  |

## ФТД.01 «Организация научных исследований»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.04.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 910 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

|                                                                                                                                                                                                                                    |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....                                                                             | 4  |
| 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....                                                                                                                                                           | 5  |
| 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... | 5  |
| 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....                                                              | 6  |
| 4.1 Содержание лекционных занятий .....                                                                                                                                                                                            | 6  |
| 4.2 Содержание лабораторных занятий .....                                                                                                                                                                                          | 6  |
| 4.3 Содержание практических занятий .....                                                                                                                                                                                          | 6  |
| 4.4. Содержание самостоятельной работы .....                                                                                                                                                                                       | 7  |
| 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....                                                                                                                                     | 7  |
| 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....                                                            | 8  |
| 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....                                                                                        | 8  |
| 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....                                                                                                     | 9  |
| 9. Методические материалы .....                                                                                                                                                                                                    | 9  |
| 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....                                                                                                                                                                            | 10 |

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                    | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции                |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Не предусмотрено                            | ПК-1 Способен разрабатывать планы внедрения новых технологий на производстве, осуществлять реконструкцию и модернизацию производства | ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых управленческих принципов осуществления профессиональной деятельности | Владеть навыками применения технической и научной документации, современных научных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                               |
|                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         | Знать методы разработки планов внедрения новых технологий с учетом требований действующих нормативных документов; методы реконструкции и модернизации производства                                                                                                                                |
|                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         | Уметь применять современные рациональные методы управления процессами в сфере научных исследований в химической и нефтехимической технологии; использовать методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых принципов осуществления профессиональной деятельности |
|                                             |                                                                                                                                      | ПК-1.5 Применяет техническую и научную документацию, современные технологии в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                        | Владеть навыками использования современных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                        |
|                                             |                                                                                                                                      | Знать направления современного развития технологий в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|  |  |                                                                                                                          |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  | Уметь применять современные технологии в профессиональной деятельности; пользоваться технической и научной документацией |
|--|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок факультативных дисциплин**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1            |                           |                                    | Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование и оптимизация химико-технологических процессов; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Статистическая обработка и оформление научных исследований |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы                                           | Всего часов / часов в электронной форме | 1 семестр часов / часов в электронной форме |
|--------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| <b>Аудиторная контактная работа (всего),</b><br>в том числе: | 6                                       | 6                                           |
| Практические занятия                                         | 6                                       | 6                                           |
| <b>Самостоятельная работа (всего),</b><br>в том числе:       | 30                                      | 30                                          |
| подготовка к зачету                                          | 4                                       | 4                                           |
| подготовка к практическим занятиям                           | 6                                       | 6                                           |
| составление конспектов                                       | 20                                      | 20                                          |
| <b>Итого: час</b>                                            | 36                                      | 36                                          |
| <b>Итого: з.е.</b>                                           | 1                                       | 1                                           |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам),

**с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины                          | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы |    |    |     |             |
|-----------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|----|-----|-------------|
|           |                                                          | ЛЗ                                            | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1         | Общие сведения о теории и практике научного эксперимента | 0                                             | 0  | 2  | 14  | 16          |
| 2         | Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана | 0                                             | 0  | 4  | 16  | 20          |
|           | <b>Итого</b>                                             | 0                                             | 0  | 6  | 30  | 36          |

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

| № занятия                | Наименование раздела                                     | Тема практического занятия                               | Содержание практического занятия<br>(перечень дидактических единиц:<br>рассматриваемых подтем, вопросов)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Количество часов / часов в электронной форме |
|--------------------------|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| <b>1 семестр</b>         |                                                          |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                              |
| 1                        | Общие сведения о теории и практике научного эксперимента | Общие сведения о теории и практике научного эксперимента | Определение закона распределения измеренной физической величины. Статистические методы обработки результатов измерений в научном эксперименте.                                                                                                                                                                                                                           | 2                                            |
| 2                        | Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана | Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана | Проверка статистических гипотез в научном эксперименте. Метод наименьших квадратов в качестве инструмента построения регрессионных моделей. Регрессионный анализ в задачах научного эксперимента. Разработка планов полного и дробного факторного эксперимента. Экстремальный эксперимент с целью определения оптимальных условий проведения техно-логического процесса. | 4                                            |
| <b>Итого за семестр:</b> |                                                          |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>6</b>                                     |
| <b>Итого:</b>            |                                                          |                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>6</b>                                     |

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

| Наименование раздела                                     | Вид самостоятельной работы         | Содержание самостоятельной работы<br>(перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)                                                                                                                                                                                    | Количество часов |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| <b>1 семестр</b>                                         |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
| Общие сведения о теории и практике научного эксперимента | Самостоятельное изучение материала | Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Общие сведения о теории и практике научного эксперимента. Общие сведения о науке и научных исследованиях. Научная теория и методология. Методы исследования. Элементы теории и методологии научно-технического творчества | 12               |
| Общие сведения о теории и практике научного эксперимента | Подготовка к практическим занятиям | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета                                                                                                                                                                                             | 2                |
| Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана | Самостоятельное изучение материала | Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Выбор направления научного исследования. Методики теоретических, экспериментальных исследований и оформления научных результатов. Планирование эксперимента                                                               | 8                |
| Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана | Подготовка к практическим занятиям | Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета                                                                                                                                                                                             | 4                |
| Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана | Подготовка к зачету                | Подготовка по вопросам к зачету                                                                                                                                                                                                                                                           | 4                |
| <b>Итого за семестр:</b>                                 |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>30</b>        |
| <b>Итого:</b>                                            |                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>30</b>        |

#### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| № п/п               | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Ресурс НТБ СамГТУ<br>(ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|
| Основная литература |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                    |
| 1                   | Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- Режим доступа:<br><a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  79455">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  79455</a> | Электронный ресурс                                 |

|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| 2                         | Планирование эксперимента; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90698">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  90698</a>                                                                                                                                      | Электронный ресурс |
| 3                         | Савоскина, Е.В. Научные исследования в учебном процессе : учеб.-метод. пособие / Е. В. Савоскина, Е. В. Коробейникова; Самар.гос.техн.ун-т, Национальная и мировая экономика.- Самара, 2018.- 90 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3370">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3370</a>                                         | Электронный ресурс |
| 4                         | Сазонникова, Н.А. Планирование и организация эксперимента. Ч 1 : в 2-х ч. : учебное пособие / Н. А. Сазонникова; Самар.гос.техн.ун-т, Техносферная безопасность и сертификация производств .- 2-е изд., испр. и доп.- Самара, 2019.- 204 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3835">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3835</a> | Электронный ресурс |
| Дополнительная литература |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |
| 5                         | Корганова, О.Г. Методология научных исследований : метод. указания к практическим занятиям / О. Г. Корганова; Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника.- Самара, 2019.- 26 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3715">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3715</a>                                               | Электронный ресурс |
| 6                         | Методы научных исследований : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Психология и педагогика; сост. Л. Б. Захарова.- Самара, 2017.- 37 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2788">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  2788</a>                                                                                                   | Электронный ресурс |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование                                            | Производитель                             | Способ распространения |
|-------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|
| 1     | Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система | Microsoft (Зарубежный)                    | Лицензионное           |
| 2     | Microsoft Office 2013                                   | Microsoft (Зарубежный)                    | Лицензионное           |
| 3     | Антивирус Kaspersky EndPoint Security                   | «Лаборатории Касперского» (Отечественный) | Лицензионное           |
| 4     | Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»           | АО «Антиплагиат» (Отечественный)          | Лицензионное           |

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем**

| № п/п | Наименование     | Краткое описание                                                | Режим доступа             |
|-------|------------------|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|
| 1     | Консультант плюс | <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a> | Ресурсы открытого доступа |

|   |                                              |                                                                                                                   |                                              |
|---|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| 2 | РОСПАТЕНТ                                    | <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a> | Ресурсы открытого доступа                    |
| 3 | Scopus - база данных рефератов и цитирования | <a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>                                                       | Зарубежные базы данных ограниченного доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Лекционные занятия учебным планом не предусмотрены.

### Практические занятия

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### Лабораторные занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### Самостоятельная работа

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
ФТД.01 «Организация научных исследований»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
ФТД.01 «Организация научных исследований»**

|                                                     |                                                        |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Код и направление подготовки (специальность)</b> | 18.04.01 Химическая технология                         |
| <b>Направленность (профиль)</b>                     | Технология химических производств                      |
| <b>Квалификация</b>                                 | Магистр                                                |
| <b>Форма обучения</b>                               | Очно-Заочная                                           |
| <b>Год начала подготовки</b>                        | 2022                                                   |
| <b>Институт / факультет</b>                         | Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске |
| <b>Выпускающая кафедра</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Кафедра-разработчик</b>                          | кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)        |
| <b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>                  | 36 / 1                                                 |
| <b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>    | Зачет                                                  |

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции                                                                                                       | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                    | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Профессиональные компетенции                |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Не предусмотрено                            | ПК-1 Способен разрабатывать планы внедрения новых технологий на производстве, осуществлять реконструкцию и модернизацию производства | ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых управленческих принципов осуществления профессиональной деятельности | Владеть навыками применения технической и научной документации, современных научных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                               |
|                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         | Знать методы разработки планов внедрения новых технологий с учетом требований действующих нормативных документов; методы реконструкции и модернизации производства                                                                                                                                |
|                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         | Уметь применять современные рациональные методы управления процессами в сфере научных исследований в химической и нефтехимической технологии; использовать методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых принципов осуществления профессиональной деятельности |
|                                             |                                                                                                                                      | ПК-1.5 Применяет техническую и научную документацию, современные технологии в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                        | Владеть навыками использования современных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                        |
|                                             |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                         | Знать направления современного развития технологий в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                           |

Уметь применять современные технологии в профессиональной деятельности; пользоваться технической и научной документацией

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции                                                                                                                                   | Результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Оценочные средства             | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| <b>Общие сведения о теории и практике научного эксперимента</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                               |                          |
| ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых управленческих принципов осуществления профессиональной деятельности | <b>Уметь</b> применять современные рациональные методы управления процессами в сфере научных исследований в химической и нефтехимической технологии; использовать методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых принципов осуществления профессиональной деятельности | Отчет по практическим занятиям | Да                            | Нет                      |
|                                                                                                                                                                         | <b>Владеть</b> навыками применения технической и научной документации, современных научных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                               | Отчет по практическим занятиям | Да                            | Нет                      |
|                                                                                                                                                                         | <b>Знать</b> методы разработки планов внедрения новых технологий с учетом требований действующих нормативных документов; методы реконструкции и модернизации производства                                                                                                                                | Вопросы к зачету               | Нет                           | Да                       |
| ПК-1.5 Применяет техническую и научную документацию, современные технологии в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                        | <b>Уметь</b> применять современные технологии в профессиональной деятельности; пользоваться технической и научной документацией                                                                                                                                                                          | Отчет по практическим занятиям | Да                            | Нет                      |
|                                                                                                                                                                         | <b>Знать</b> направления современного развития технологий в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                           | Вопросы к зачету               | Нет                           | Да                       |
|                                                                                                                                                                         | <b>Владеть</b> навыками использования современных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                        | Отчет по практическим занятиям | Да                            | Нет                      |
| <b>Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана</b>                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |                               |                          |

|                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                |     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----|-----|
| ПК-1.4 Использует методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых управленческих принципов осуществления профессиональной деятельности | <b>Уметь</b> применять современные рациональные методы управления процессами в сфере научных исследований в химической и нефтехимической технологии; использовать методы и технологии сбора, структурирования, анализа данных для построения новых принципов осуществления профессиональной деятельности | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
|                                                                                                                                                                         | <b>Владеть</b> навыками применения технической и научной документации, современных научных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                               | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
|                                                                                                                                                                         | <b>Знать</b> методы разработки планов внедрения новых технологий с учетом требований действующих нормативных документов; методы реконструкции и модернизации производства                                                                                                                                | Вопросы к зачету               | Нет | Да  |
| ПК-1.5 Применяет техническую и научную документацию, современные технологии в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                        | <b>Уметь</b> применять современные технологии в профессиональной деятельности; пользоваться технической и научной документацией                                                                                                                                                                          | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |
|                                                                                                                                                                         | <b>Знать</b> направления современного развития технологий в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                           | Вопросы к зачету               | Нет | Да  |
|                                                                                                                                                                         | <b>Владеть</b> навыками использования современных разработок в сфере переработки нефти и нефтехимического синтеза                                                                                                                                                                                        | Отчет по практическим занятиям | Да  | Нет |

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### **Примерные вопросы к практическим занятиям**

#### **Практическое занятие № 1 «Общие сведения о теории и практике научного эксперимента»**

1. Цель и задачи научного исследования, их логическая взаимосвязь
2. Опишите этапы научно-исследовательской работы.
3. Какие варианты получения новых научных результатов вам известны?
4. Результат измерения. Доверительный интервал
5. Нормальное или гауссовское распределение
6. Выборочные дисперсия и среднее квадратичное отклонение
7. Какие величины задаются произвольно экспериментатором в процессе расчета случайной погрешности?
8. Что произойдет с доверительным интервалом при выборе большей доверительной вероятности?
9. Принципы проведения обработки результатов научных экспериментов
10. Проверка статистических гипотез

#### **Практическое занятие № 2-3 «Планирование эксперимента и критерии оптимальности плана»**

1. Основы планирования активного эксперимента
2. Практические задачи планирования эксперимента. Методология решения исследовательских задач
3. Возможные технологии составления плана оптимизационного эксперимента. Пояснить на примере
4. Параметры оптимизации. Их виды. Требования к параметрам оптимизации.
5. Задачи с несколькими параметрами оптимизации
6. Факторы, варьируемые переменные. Требования к факторам и их совокупности
7. Матрица планирования полного факторного эксперимента
8. Привести пример составления матрицы
9. Пассивный и активный эксперимент. Требование ортогональности матрицы планирования
10. Математические основы планирования эксперимента. Регрессионный анализ

### **Формы промежуточной аттестации**

#### **Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)**

1. Принципы организации исследовательских и проектных работ
2. Использование методов математического моделирования при проведении научных исследований
3. Общие сведения о теории и практике научного эксперимента
4. Понятие, цели и задачи научного эксперимента
5. Методы научного исследования

6. Выбор направления научного исследования
7. Понятие планирования эксперимента
8. Классификация и критерии оптимальности плана
9. Определение закона распределения измеренной физической величины.
10. Статистические методы обработки результатов измерений в научном эксперименте
11. Проверка статистических гипотез в научном эксперименте
12. Метод наименьших квадратов в качестве инструмента построения регрессионных моделей
13. Регрессионный анализ в задачах научного эксперимента
14. Разработка планов полного и дробного факторного эксперимента
15. Экстремальный эксперимент с целью определения оптимальных условий проведения технологического процесса. Детерминированные и статистические методы
16. Двухуровневые планы полного и дробного фактора эксперимента
17. D-оптимальные планы полного и дробного фактора эксперимента
18. Регрессионный анализ при проведении эксперимента
19. Методы разработки регрессионных моделей
20. Методы оптимизации
21. Метод крутого восхождения
22. Современные программные средства поддержки процессов планирования, проведения и обработки результатов научного эксперимента

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

| № | Наименование оценочного средства | Периодичность и способ проведения процедуры оценивания         | Виды выставляемых оценок |
|---|----------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------|
| 1 | Отчет по практическим занятиям   | Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно | зачет/незачет            |
| 3 | Зачет                            | На этапе промежуточной аттестации                              | зачет/незачет            |

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной

дисциплины.

**Форма оценки знаний (экзамен; зачет с оценкой):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Шкала оценивания (пятибалльная):**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.