

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

## Планирование и обработка экспериментов в химических технологиях

|                                                         |                                                            |         |   |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 18.04.01 Химическая технология                             |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Технологии переработки минерального и техногенного сырья   |         |   |
| Специализация                                           | Химическая технология керамики и композиционных материалов |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - магистратура                          |         |   |
| Курс                                                    | 1                                                          | семестр | 2 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                          |         |   |

|                                                                                                                     |                                                                                      |                    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Заведующий кафедрой -<br>руководитель научно-<br>образовательного центра<br>на правах кафедры<br>(НОЦ Н.М. Кижнера) |   | Е.А. Краснокутская |
| Руководитель ООП                                                                                                    |  | О.В. Казьмина      |
| Преподаватель                                                                                                       |   | Н.В. Усольцева     |

2020 г.

**1. Роль дисциплины «Планирование и обработка экспериментов в химических технологиях» в формировании компетенций выпускника:**

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)   | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                             | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------|---------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                 |         |                 |                                                                                                                                                                                      | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                                                             |
| Планирование и обработка экспериментов в химических технологиях | 1       | ОПК(У)-4        | Готовность к использованию методов математического моделирования материалов и технологических процессов, к теоретическому анализу и экспериментальной проверке теоретических гипотез | ОПК(У)-4.В1                                                 | Владеет навыками выбора оптимального плана эксперимента; проводит выборочный контроль; создает последовательный плана поиска оптимальных решений                                                         |
|                                                                 |         |                 |                                                                                                                                                                                      | ОПК(У)-4.У1                                                 | Способен проводить многофакторные эксперименты при анализе веществ, планирование эксперимента при поиске оптимальных условий аналитического контроля веществ                                             |
|                                                                 |         |                 |                                                                                                                                                                                      | ОПК(У)-4.З1                                                 | Знает терминологию и математический аппарат планирования и организации эксперимента; разбиение факторных планов; дробные реплики, неполные планы; регрессионный анализ; поиск экстремума функции отклика |

**2. Показатели и методы оценивания**

| Планируемые результаты обучения по дисциплине |                                                                                                                                                                                                                                                                 | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование раздела дисциплины                                    | Методы оценивания (оценочные мероприятия)                |
|-----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| Код                                           | Наименование                                                                                                                                                                                                                                                    |                                               |                                                                    |                                                          |
| РД-1                                          | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при экспериментальных исследованиях (предварительный эксперимент, экстремальный эксперимент) в области переработки минерального и техногенного сырья, синтеза керамики и композиционных материалов              | ОПК(У)-4                                      | Раздел 1. Общие вопросы планирования и организации эксперимента    | Защита ИДЗ 1<br>Защита реферата                          |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               | Раздел 2. Современные методы анализа данных                        | Защита ИДЗ 2<br>Защита отчета по лабораторной работе № 1 |
| РД-2                                          | Применять методы планирования экспериментов для изучения процессов при переработке минерального и техногенного сырья с получением керамики и композиционных материалов                                                                                          | ОПК(У)-4                                      | Раздел 3. Современные методы планирования экспериментов            | Защита ИДЗ 3<br>Защита отчета по лабораторной работе № 2 |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               | Раздел 4. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий | Защита отчета по лабораторной работе № 4                 |
| РД-3                                          | Выполнять расчеты коэффициентов уравнений регрессии, описывающих основные процессы современных производств по переработке минерального и техногенного сырья, получению керамики и композиционных материалов; поводить проверку адекватности уравнений регрессии | ОПК(У)-4                                      | Раздел 3. Современные методы планирования экспериментов            | Защита ИДЗ 3<br>Защита отчета по лабораторной работе № 3 |
|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               | Раздел 4. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий | Защита ИДЗ 4                                             |

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литературная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

| % выполнения задания | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% - 100%           | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%            | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%            | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%             | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### Шкала для оценочных мероприятий экзамена

| % выполнения заданий экзамена | Экзамен, балл | Соответствие традиционной оценке | Определение оценки                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------|---------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90% - 100%                    | 18 ÷ 20       | «Отлично»                        | Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному |
| 70% - 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов             |
| 55% - 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов            |
| 0% - 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                                                                                                                                      |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия      | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Реферат                    | Тематика рефератов:<br>1. Понятие временных рядов. Учет специфических факторов (временное запаздывание, автокорреляция).<br>2. Закон распределения случайных величин. Показатели точности измерений.<br>3. Оценка погрешности экспериментальных данных.<br>4. Оценка погрешности косвенных измерений.<br>5. Нормальное распределение. Определение, характеристики. Алгоритм проверки гипотезы о нормальном распределении. |
| 2. | Защита лабораторной работы | Вопросы:<br>1. Цель лабораторной работы.<br>2. Описание порядка выполнения работы.<br>3. Описание результатов работы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 3. | Защита ИДЗ                 | Вопросы:<br>1. Цель и задачи индивидуального домашнего задания.<br>2. Описание порядка выполнения ИДЗ.<br>3. Описание результатов ИДЗ.                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

#### 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Реферат               | <p>Преподаватель проводит оценивание реферата:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· соответствие реферата по структуре и содержанию установленным требованиям;</li> <li>· степень выполнения задания;</li> <li>· степень соответствия выполненных работ цели задания;</li> <li>· правильность оформления реферата;</li> <li>· соответствие выводов цели работы.</li> </ul> <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся предъявляет преподавателю реферат и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>· преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивают ответы;</li> <li>· могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в реферате материалам.</li> </ul> |

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----|----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                            | <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 20 баллов;</li> <li>· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 14–19 баллов;</li> <li>· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 11–13 балла;</li> <li>· обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 0–10 балла.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2. | Защита лабораторной работы | <p>Преподаватель проводит оценивание отчета по лабораторной работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. соответствие отчета по лабораторной работе по структуре и содержанию требованиям, представленным в методических указаниях к выполнению лабораторной работе;</li> <li>2. степень выполнения задания;</li> <li>3. степень соответствия выполненных работ цели лабораторной работы;</li> <li>4. правильность оформления отчета;</li> <li>5. соответствие выводов цели работы.</li> </ol> <p>Преподаватель проводит оценивание знаний обучающегося по теме лабораторной работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. обучающийся предъявляет преподавателю отчет;</li> <li>2. преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы.</li> </ol> <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5 баллов;</li> <li>· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла;</li> <li>· обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла;</li> <li>· обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.</li> </ul> |
| 3. | Защита ИДЗ                 | <p>Преподаватель проводит оценивание отчета по индивидуальному домашнему заданию (ИДЗ):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· соответствие отчета по ИДЗ по структуре установленным требованиям (введение, основная часть, заключение, список литературы);</li> <li>· степень выполнения задания;</li> <li>· степень соответствия выполненных работ цели задания;</li> <li>· правильность оформления отчета;</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

|  | Оценочные мероприятия | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>· соответствие выводов цели работы.</li> </ul> <p>Преподаватель проводит оценивание презентации и доклада:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· обучающийся предъявляет преподавателю отчет и делает краткое сообщение, сопровождаемое показом демонстрационных материалов;</li> <li>· преподаватель задает обучающемуся вопросы и заслушивает ответы;</li> <li>· могут быть заданы теоретические и практические вопросы по представленным в отчете материалам.</li> </ul> <p>Преподаватель оценивает выполненную работу и ответы на вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) обучающийся дает правильные и полные ответы на все вопросы: 5 баллов;</li> <li>б) обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (более 70 %) или дает неполные ответы: 4 балла;</li> <li>в) обучающийся отвечает правильно не на все вопросы (55-70 %) или дает неполные ответы на многие вопросы: 3 балла;</li> <li>г) обучающийся отвечает неправильно на многие вопросы (менее 55 %) или дает неполные ответы на большинство вопросов: 2 балла.</li> </ul> |

**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2019/2020 учебный год**

| ОЦЕНКИ                                |   |                 | Дисциплина<br><i>«Планирование и обработка экспериментов<br/>в химических технологиях»</i><br><br>по направлению<br><i>18.04.01 Химическая технология</i> | Лекции                   | 8          | час.        |
|---------------------------------------|---|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------|-------------|
| «Отлично»                             | A | 90 - 100 баллов |                                                                                                                                                           | Практ. занятия           | 16         | час.        |
| «Хорошо»                              | B | 80 – 89 баллов  |                                                                                                                                                           | Лаб. занятия             | 8          | час.        |
|                                       | C | 70 – 79 баллов  |                                                                                                                                                           | <b>Всего ауд. работа</b> | <b>32</b>  | <b>час.</b> |
| «Удовл.»                              | D | 65 – 69 баллов  |                                                                                                                                                           | CPC                      | 76         | час.        |
|                                       | E | 55 – 64 баллов  |                                                                                                                                                           | <b>ИТОГО</b>             | <b>108</b> | <b>час.</b> |
|                                       |   |                 |                                                                                                                                                           |                          | <b>3</b>   | <b>зе.</b>  |
| Зачтено                               | P | 55 – 100 баллов |                                                                                                                                                           |                          |            |             |
| Неудовлетвори<br>тельно/<br>незачтено | F | 0 – 54 баллов   |                                                                                                                                                           |                          |            |             |

**Результаты обучения по дисциплине**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| РД1 | Выполнять обработку и анализ данных, полученных при экспериментальных исследованиях (предварительный эксперимент, экстремальный эксперимент) в области переработки минерального и техногенного сырья, синтеза керамики и композиционных материалов               |
| РД2 | Применять методы планирования экспериментов для изучения процессов при переработке минерального и техногенного сырья с получением керамики и композиционных материалов                                                                                           |
| РД3 | Выполнять расчеты коэффициентов уравнений регрессии, описывающих основные процессы современных производств по переработке минерального и техногенного сырья, получению керамики и композиционных материалов; проводить проверку адекватности уравнений регрессии |

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля – зачет

| Оценочные мероприятия    |                                      | Кол-во | Баллы      |
|--------------------------|--------------------------------------|--------|------------|
| <b>Текущий контроль:</b> |                                      |        |            |
| <b>П</b>                 | Посещение занятий                    | 16     | 16         |
| <b>ТК1</b>               | Защита отчета по лабораторной работе | 4      | 20         |
| <b>ТК2</b>               | Реферат                              | 1      | 20         |
| <b>ТК3</b>               | Защита ИДЗ                           | 4      | 20         |
| <b>ТК4</b>               | Выполнение задания                   | 8      | 24         |
|                          | <b>ИТОГО</b>                         |        | <b>100</b> |

**Дополнительные баллы**

| Учебная деятельность / оценочные мероприятия |                            | Кол-во   | Баллы     |
|----------------------------------------------|----------------------------|----------|-----------|
| <b>ДП1</b>                                   | Тезисы на конференции      | <b>1</b> | <b>5</b>  |
| <b>ДП2</b>                                   | Выступление на конференции | <b>1</b> | <b>5</b>  |
| <b>ДП3</b>                                   | Публикация                 | <b>1</b> | <b>5</b>  |
|                                              | <b>ИТОГО</b>               |          | <b>15</b> |

| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                                                                                               | Кол-во часов |           | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение       |                      |              |
|--------|--------------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------------------------|----------------------|--------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                                                                                                    | Ауд.         | Сам.      |                       |               | Учебная литература               | Интернет-ресурсы     | Видеоресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4                                                                                                                                                                                                                                  | 5            | 6         | 7                     | 8             | 9                                | 10                   | 11           |
| 1      | 10.02              | РД1, РД2                         | Лекция 1. <i>Общие вопросы планирования и организации эксперимента</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка к практическому занятию 1                                                 | 2            |           | П                     | 2             | ОСН 1                            |                      |              |
| 2      | 17.02              | РД1 РД2                          | Практическое занятие 1: <i>Научный и промышленный эксперимент. Активный и пассивный эксперимент</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Реферат: <i>Основы статистического анализа данных</i>   | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                                  |                      |              |
| 3      | 24.02              | РД1 РД2                          | Лекция 2. <i>Современные методы анализа экспериментальных данных</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка к практическому занятию 2                                                   | 2            |           | П                     | 2             | ОСН 3<br>ДОП 1<br>ОСН 1          | ЭР 2                 |              |
| 4      | 02.03              | РД1 РД2                          | Практическое занятие 2: <i>Определение ошибки воспроизводимости результатов измерений</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>ИДЗ 1: <i>Определение ошибки измерений</i>                        | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                                  |                      |              |
| 5      | 09.03              | РД1 РД2                          | Лекция 3. <i>Современные методы планирования экспериментов</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка к практическому занятию 3                                                         | 2            |           | П                     | 2             | ОСН 1<br>ДОП 1<br>ОСН 1          | ЭР 1<br>ЭР 2         |              |
| 6      | 16.03              | РД1 РД2                          | Практическое занятие 3: <i>Дисперсионный анализ</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>ИДЗ 2: <i>Дисперсионный анализ</i>                                                                      | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                                  |                      |              |
| 7      | 23.03              | РД2 РД3                          | Лекция 4. <i>Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка к практическому занятию 4                                              | 2            |           | П                     | 2             | ОСН 1                            |                      |              |
| 8      | 30.03              | РД1 РД2                          | Практическое занятие 4: <i>Корреляционный анализ</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка к практическому занятию 5                                                                   | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                                  |                      |              |
| 9      | 06.04              | РД1 РД3                          | <b>Конференц-неделя 1</b><br>Защита ИДЗ 1<br>Защита ИДЗ 2                                                                                                                                                                          |              |           | ТК3                   | 5             | ОСН 1<br>ДОП 1<br>ОСН 1<br>ДОП 1 | ЭР 1<br>ЭР 2<br>ЭР 1 |              |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>                                                                                                                                                                                   | <b>16</b>    | <b>33</b> |                       |               |                                  |                      |              |
| 10     | 13.04              | РД1 РД2                          | Практическое занятие 5: <i>Полный факторный эксперимент</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка в лабораторной работе № 1: <i>Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ</i> | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                                  |                      |              |
| 11     | 20.04              | РД1 РД2                          | Лабораторная работа № 1: <i>Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ</i><br>Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:<br>Подготовка к практическому занятию 6                                     | 2            |           | ТК1                   | 5             |                                  |                      |              |
| 12     | 27.04              | РД2 РД3                          | Практическое занятие 6: <i>Дробный факторный эксперимент</i>                                                                                                                                                                       | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                                  |                      |              |



| Неделя | Дата начала недели | Результат обучения по дисциплине | Учебная деятельность                                                                                                                                | Кол-во часов |           | Оценочное мероприятие | Кол-во баллов | Информационное обеспечение |                  |               |
|--------|--------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-----------|-----------------------|---------------|----------------------------|------------------|---------------|
|        |                    |                                  |                                                                                                                                                     | Ауд.         | Сам.      |                       |               | Учебная литература         | Интернет-ресурсы | Видео-ресурсы |
| 1      | 2                  | 3                                | 4                                                                                                                                                   | 5            | 6         | 7                     | 8             | 9                          | 10               | 11            |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                    |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Подготовка в лабораторной работе № 2: <i>Полный и дробный факторный эксперимент</i>                                                                 |              | 2         |                       |               | ОСН 3                      |                  |               |
| 13     | 04.05              | РД2<br>РД3                       | Лабораторная работа № 2: <i>Полный и дробный факторный эксперимент</i>                                                                              | 2            |           | ТК1                   | 5             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                    |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | ИДЗ 3: <i>Полный факторный эксперимент</i>                                                                                                          |              | 8         | ТК3                   | 5             | ОСН 1<br>ДОП 2             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | Подготовка к практическому занятию 7                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ОСН 1                      |                  |               |
| 14     | 11.05              | РД2<br>РД3                       | Практическое занятие 7: <i>Планирование эксперимента при исследовании многокомпонентных систем</i>                                                  | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                    |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Подготовка в лабораторной работе № 3: <i>Планирование эксперимента при исследовании фазовых диаграмм</i>                                            |              | 2         |                       |               | ОСН 3<br>ДОП 3             |                  |               |
| 15     | 18.05              | РД1<br>РД2                       | Лабораторная работа № 3: <i>Планирование эксперимента при исследовании фазовых диаграмм</i>                                                         | 2            |           | ТК1                   | 5             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                    |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | ИДЗ 4: <i>Диаграмма состав – свойство</i>                                                                                                           |              | 8         | ТК3                   | 5             | ОСН 1<br>ДОП 4             | ЭР 1<br>ЭР 3     |               |
|        |                    |                                  | Подготовка к практическому занятию 8                                                                                                                |              | 3         |                       |               | ОСН 1                      |                  |               |
| 16     | 25.05              | РД2<br>РД3                       | Практическое занятие 8: <i>Метод крутого восхождения. Симплексный метод</i>                                                                         | 2            |           | П<br>ТК4              | 1<br>3        |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                    |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Подготовка в лабораторной работе № 4: <i>Планирование эксперимента методом крутого восхождения (на примере теплообменника типа «труба в трубе»)</i> |              | 2         |                       |               | ОСН 3<br>ДОП 3             |                  |               |
| 17     | 01.06              | РД1<br>РД3                       | Лабораторная работа № 4: <i>Планирование эксперимента методом крутого восхождения (на примере теплообменника типа «труба в трубе»)</i>              | 2            |           | ТК1                   | 5             |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:                                                                                    |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Подготовка в защите реферата: <i>Основы статистического анализа данных</i>                                                                          |              | 8         |                       |               | ОСН 3<br>ДОП 1             | ЭР 2             |               |
| 18     | 08.06              | РД2<br>РД3                       | <b>Конференц-неделя 2</b>                                                                                                                           |              |           |                       |               |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | Защита реферата: <i>Основы статистического анализа данных</i>                                                                                       |              | 2         | ТК2                   | 20            | ОСН 1<br>ДОП 4             | ЭР 1             |               |
|        |                    |                                  | <b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>                                                                                                    | <b>16</b>    | <b>43</b> |                       | <b>100</b>    |                            |                  |               |
|        |                    |                                  | <b>Общий объем работы по дисциплине</b>                                                                                                             | <b>32</b>    | <b>76</b> |                       | <b>100</b>    |                            |                  |               |

#### Информационное обеспечение:

| № (код) | Основная учебная литература (ОСН)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН 1   | Бочкарев, В. В. Оптимизация химико-технологических процессов : учебное пособие / В. В. Бочкарев. – Томск : Изд-во ТПУ, 2014. – 264 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/62913">https://e.lanbook.com/book/62913</a> (дата обращения: 09.02.2019). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.                                                                    |
| ОСН 2   | Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : учебное пособие / В.И. Вершинин, Н.В. Перцев. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 236 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/115525">https://e.lanbook.com/book/115525</a> (дата обращения: 09.02.2019) – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный. |

| № (код) | Название электронного ресурса (ЭР)        | Адрес ресурса                                                                                                                             |
|---------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ЭР 1    | Электронно-библиотечная система «Лань»    | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                               |
| ЭР 2    | Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU | <a href="https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp">https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp</a> |

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОСН 3   | Сидняев, Н. И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента : методические указания / Н.И. Сидняев. – Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 200 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/103275">https://e.lanbook.com/book/103275</a> (дата обращения: 08.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный..                                                                                                                        |
| № (код) | <b>Дополнительная учебная литература (ДОП)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| ДОП 1   | Адлер, Ю. П. Методология и практика планирования эксперимента в России : монография / Ю. П. Адлер, Ю. В. Грановский. – Москва: МИСИС, 2016. – 182 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/93686">https://e.lanbook.com/book/93686</a> (дата обращения: 08.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.                                                                                                                                       |
| ДОП 2   | Лопатин, В. Ю. Организация эксперимента: Планы второго порядка и исследование области оптимума : учебное пособие / В. Ю. Лопатин, В. Н. Шуменко. — Москва : МИСИС, 2011. – 46 с. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/117005">https://e.lanbook.com/book/117005</a> (дата обращения: 08.02.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. – Текст : электронный.                                                                                                         |
| ДОП 3   | Математическое планирование эксперимента при получении пеностекло на основе золотшляковых отходов и стеклобоя / Д. Р. Дамдинова, А. В. Битуев, М. Е. Заяханов, Э. А. Оксехоева // Вестник ВСГУТУ. — 2018. — № 4. — С. 12-18. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/309662">https://e.lanbook.com/journal/issue/309662</a> (дата обращения: 11.03.2020). — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. |
| ДОП 4   | Шемелова, О. В. Математическое моделирование в процессах химической технологии / О. В. Шемелова // Бюллетень науки и практики. – 2018. — № 12. – С. 20-23. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <a href="https://e.lanbook.com/journal/issue/309892">https://e.lanbook.com/journal/issue/309892</a> (дата обращения: 11.03.2020). – Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ.                                                                   |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  |  |  |
|--|--|--|

Составил:

Старший преподаватель

НОЦ Н.М. Кижнера

«30» 06 2020 г.



(Н.В. Усольцева)

Согласовано:

Заведующий кафедрой – руководитель  
научно-образовательного центра на правах кафедры  
(НОЦ Н.М. Кижнера),

д.х.н., профессор

«30» 06 2020 г.



(Е.А. Краснокутская)