

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 09.08.2024 10:32:08  
Уникальный программный ключ:  
efd3ecd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

## Аннотация рабочей программы по дисциплине

### «Балансовые расчеты в химической практике»

**Цель преподавания дисциплины:** ознакомление обучаемых с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии, с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

#### **Задачи изучения дисциплины:**

овладение знаниями в области проведения балансовых расчетов, необходимых для решения практических вопросов химической технологии.

#### **Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины;**

ПК-2.1 Осуществляет анализ полученной информации на разных этапах исследования

ПК-4.2 Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства

ПК-4.3 Соблюдает ведение установленных форм отчетности

#### **Разделы дисциплины:**

- Введение. Основные определения и положения.
- Методические основы технологических расчетов.
- Основные технико-экономические показатели химических производств.
- Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов.

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич  
Должность: декан ЕНФ  
Дата подписания: 19.01.2022 16:01:04  
Уникальный программный ключ:  
efd3ecd9bd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета  
естественно-научного  
(наименование ф-та полностью)  
Ряп П.А. РЯПОЛОВ  
(подпись, инициалы, фамилия)  
« 31 » 01 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Балансовые расчеты в химической практике  
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология  
(цифр и наименование направления подготовки (специальности))


направленность (профиль) «Химико-технологическое  
производство»  
(наименование направленности (профиля, специализации))

форма обучения очная  
(очная, очно-заочная, заочная)

Курс – 2021

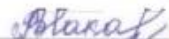
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (профиль, специализация) «Химико-технологические производства», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (профиль, специализация) «Химико-технологические производства» на заседании кафедры фундаментальной химии и химической технологии № 15 «30» 06 2021г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

И.о. зав. кафедрой  Кувардин Н.В.

Разработчик программы

к.х.н., доцент  Лысенко А.В.  
*(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)*

Директор научной библиотеки  Макаровская В. Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (профиль, специализация) «Химико-технологические производства» одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 08 2022г., на заседании кафедры ФХиХТ № 14 «18» 06 2022г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (профиль, специализация) «Химико-технологические производства» одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «28» 08 2022г., на заседании кафедры ФХиХТ № 16 «29» 06 2022г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой 

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология (профиль, специализация) «Химико-технологические производства» одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры ФХиХТ № « » 20 г.  
*(наименование кафедры, дата, номер протокола)*

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

# 1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

## 1.1 Цель дисциплины

Ознакомление обучаемых с экспериментальными и расчетными методами исследования процессов, материалов и продуктов химической технологии, с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

## 1.2 Задачи дисциплины

Овладеть знаниями в области проведения балансовых расчетов, необходимых для решения практических вопросов химической технологии.

Изучить общие методики проведения балансовых расчетов, применяемые в промышленности.

Ознакомить с примерами практического приложения основных физико-химических законов к расчетам отдельных процессов химической технологии.

## 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

| <i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i> |                                                                                          | <i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>          | <i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>код компетенции</i>                                                                                                                | <i>наименование компетенции</i>                                                          |                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ПК-2                                                                                                                                  | Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов | ПК-2.1<br>Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов | <b>Знать:</b> физико-химические закономерности в основе химических производств в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"<br><b>Уметь:</b> проводить расчеты при получении материалов<br><b>Владеть:</b> навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода в цепочке "первичное сырье - готовая продукция" |

| <i>Планируемые результаты освоения<br/>основной профессиональной<br/>образовательной программы<br/>(компетенции, закрепленные за<br/>дисциплиной)</i> |                                                                                                                                           | <i>Код и наименование<br/>индикатора<br/>достижения<br/>компетенции,<br/>закрепленного за<br/>дисциплиной</i> | <i>Планируемые результаты<br/>обучения по дисциплине,<br/>соотнесенные с<br/>индикаторами достижения<br/>компетенций</i>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>код<br/>компетенции</i>                                                                                                                            | <i>наименование<br/>компетенции</i>                                                                                                       |                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ПК-4                                                                                                                                                  | Способен определять параметры функционирования оборудования для контроля технологии производства с ведением установленных форм отчетности | ПК-4.2<br>Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства                        | <b>Знать:</b> основные законы, лежащие в основе любых технoхимических расчетов<br><b>Уметь:</b> проводить расчет теоретического материального баланса на основе стехиометрического уравнения реакции.<br><b>Владеть:</b> навыками определения расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.                                                                                                                                                                                                                                                       |
|                                                                                                                                                       |                                                                                                                                           | ПК-4.3<br>Соблюдает ведение установленных форм отчетности                                                     | <b>Знать:</b> формы прихода и расхода продуктов на каждой стадии, исходя из результатов первой части материального расчета<br><b>Уметь:</b> проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта, оценить экономическую эффективность процесса, наметить пути его дальнейшего совершенствования<br><b>Владеть:</b> навыками расчета практического материального баланса с учетом состава исходного сырья и готовой продукции, избытка одного из компонентов сырья, степени превращения, потери сырья и готового продукта и т. д. |

## 2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Балансовые расчеты в химической практике» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 18.03.01 Химическая технология, направленность (профиль) «Химико-технологическое производство». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов.

Таблица 3 – Объем дисциплины

| Виды учебной работы                                                             | Всего, часов     |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины                                                   | 108              |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего) | 28,1             |
| в том числе:                                                                    |                  |
| лекции                                                                          | 14               |
| лабораторные занятия                                                            | 0                |
| практические занятия                                                            | 14               |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего)                                      | 79,9             |
| Контроль (подготовка к экзамену)                                                | 0                |
| Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АтгКР)                     | 0,1              |
| в том числе:                                                                    |                  |
| зачет                                                                           | 0,1              |
| зачет с оценкой                                                                 | не предусмотрен  |
| курсовая работа (проект)                                                        | не предусмотрена |
| экзамен (включая консультацию перед экзаменом)                                  | не предусмотрен  |

## 4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

### 4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                   | Содержание                                                                                                                         |
|-------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | 2                                          | 3                                                                                                                                  |
| 1     | Введение. Основные определения и положения | Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии. Классификация основных процессов химической технологии |

|   |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Методические основы технологических расчетов                                    | Типы величин, применяющихся в балансовых расчетах. Элементарные расчеты баланса, основанные на стехиометрических уравнениях реакций. Составы сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). Составы шихты различных химических производств их расчет |
| 3 | Основные технико-экономические показатели химических производств                | Выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения.                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4 | Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов | Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии. Средняя молярная и объемная теплоемкости. Использование персональных ЭВМ в расчетах. Использование простейших freeware программ ChemRef PC1.0, Chemix V2.01, Chemical Equation Expert 2.00                                                |

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                                                        | Виды деятельности |        |       | Учебно-методические материалы | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) | Компетенции                |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------|-------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|----------------------------|
|       |                                                                                 | лек., час         | № лаб. | № пр. |                               |                                                            |                            |
| 1     | 2                                                                               | 3                 | 4      | 5     | 6                             | 7                                                          | 8                          |
| 1     | Введение. Основные определения и положения                                      | 2                 |        |       | У-1, У-2, У-5, У-7, У-8, МУ-1 | К, Т, Р, Д                                                 | ПК-2.1                     |
| 2     | Методические основы технологических расчетов                                    | 4                 |        | 1-4   | У-2, У-5-8                    | К, Т, Р, Д                                                 | ПК-2.1<br>ПК-4.2<br>ПК-4.3 |
| 3     | Основные технико-экономические показатели химических производств                | 4                 |        | 5     | У-3, У-5, У-6                 | К, Т, Р, Д                                                 | ПК-4.2<br>ПК-4.3           |
| 4     | Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов | 4                 |        | 6-7   | У-4-6                         | К, Т, Р, Д                                                 | ПК-4.2<br>ПК-4.3           |
|       | Итого                                                                           | 14                |        |       |                               |                                                            |                            |

К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – защита (проверка) рефератов, Д - защита (проверка) докладов

## 4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

Таблица 4.2.1 – Практические занятия

| № п/п | Наименование практического занятия                                                                             | Объем, час. |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 1     | Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций.                           | 2           |
| 2     | Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы). | 2           |
| 3     | Расчет состава шихты различных химических производств.                                                         | 2           |
| 4     | Расчет основных технико-экономических показателей химических производств.                                      | 2           |
| 5     | Расчет экономических показателей процесса флотации                                                             | 2           |
| 6     | Составление материального баланса химико-технологических процессов                                             | 2           |
| 7     | Составление теплового баланса химико-технологических процессов                                                 | 2           |
| Итого |                                                                                                                | 14          |

## 4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

| № раздела (темы) | Наименование раздела (темы) дисциплины                                          | Срок выполнения | Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------|
| 1                | Введение. Основные определения и положения                                      | 4 неделя        | 19,9                                        |
| 2                | Методические основы технологических расчетов                                    | 10 неделя       | 20                                          |
| 3                | Основные технико-экономические показатели химических производств                | 14 неделя       | 20                                          |
| 4                | Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов | 18 неделя       | 20                                          |
| Итого            |                                                                                 |                 | 79,9                                        |

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

*библиотекой университета:*

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.



*кафедрой:*

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
  - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
  - тем рефератов, докладов;
  - вопросов к зачёту;
  - методических указаний к выполнению практических работ и т.д.

*типографией университета:*

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

## **6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины**

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

| №      | Наименование раздела (темы лекции, практического или лабораторного занятия)                                                          | Используемые интерактивные образовательные технологии | Объем, час. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------|
| 1      | 2                                                                                                                                    | 3                                                     | 4           |
| 1      | Лекции раздела «Методические основы технологических расчетов»                                                                        | Лекция – беседа с разбором конкретных ситуаций        | 2           |
| 2      | Практическое занятие «Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы)» | Конкурсные задания по расчету состава исходного сырья | 2           |
| Итого: |                                                                                                                                      |                                                       | 4           |

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся.

Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки и производства, высокого профессионализма ученых, представителей производства, их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций, круглые столы и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы**

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

| Код и наименование компетенции | Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули)и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция                                                                         |          |                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | начальный                                                                                                                                                                                                 | основной | завершающий                                                                                         |
| ПК-2                           | Технохимические расчеты<br>Промышленная экология<br>Технология полимерных материалов<br>Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов<br>Моделирование химико-технологических процессов |          | Производственная преддипломная практика<br>Аппаратурное оформление химико-технологических процессов |
| ПК-4                           | Основные виды контроля за ходом протекания химических процессов<br>Производственная технологическая практика<br>Технохимические расчеты                                                                   |          |                                                                                                     |

## 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

| Код компетенции/ этап                      | Показатели оценивания компетенций                                                                  | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                            |                                                                                                    | Пороговый уровень «удовлетворительно»                                                                                                                                                                                                                     | Продвинутый уровень (хорошо)                                                                                                                                                                                                               | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ПК-2/<br>начальный . основной              | ПК-2.1<br>Способен проводить разработку материалов с заданными свойствами с публикацией материалов | Знать: физико-химические закономерности<br>Уметь: проводить расчеты по схемам под руководством преподавателя<br>Владеть: расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов под руководством преподавателя | Знать: химическое производство в цепочке "первичное сырье - готовая продукция<br>Уметь: проводить расчеты по схемам<br>Владеть: навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов | <b>Знать:</b> физико-химические закономерности в основе химических производств в цепочке "первичное сырье - готовая продукция"<br><b>Уметь:</b> проводить расчеты при получении материалов<br><b>Владеть:</b> навыками расчета физико-химических закономерностей как в рамках отдельных стадий технологических процессов, так и на уровне комплексного подхода в цепочке "первичное сырье - готовая продукция" |
| ПК-4 /<br>начальный, основной. завершающий | ПК-4.2<br>Ведёт расчет норм расхода основных и вспомогательных материалов производства             | <b>Знать:</b> частично законы и правила для расчета<br><b>Уметь:</b> проводить расчет по стехиометрическому уравнению реакции<br><b>Владеть:</b> навыками расчета материального баланса под руководством преподавателя                                    | <b>Знать:</b> основные законы и правила для расчета<br><b>Уметь:</b> проводить расчет по стехиометрическому уравнению реакции.<br><b>Владеть:</b> навыками расчета материального баланса                                                   | <b>Знать:</b> основные законы, лежащие в основе любых технохимических расчетов<br><b>Уметь:</b> проводить расчет теоретического материального баланса на основе стехиометрического уравнения реакции.<br><b>Владеть:</b> навыками определения расхода сырья и вспомогательных материалов для обеспечения заданной производительности по целевому продукту.                                                     |
|                                            | ПК-4.3<br>Соблюдает ведение установленных форм отчетности                                          | <b>Знать:</b> правила расчета материального баланса<br><b>Уметь:</b> проводить технологические расчеты под руководством преподавателя.                                                                                                                    | <b>Знать:</b> правила заполнения форм отчетности<br><b>Уметь:</b> проводить технологические расчеты, определять расходные                                                                                                                  | <b>Знать:</b> формы прихода и расхода продуктов на каждой стадии, исходя из результатов первой части материального расчета<br><b>Уметь:</b> проводить технологические расчеты, определять расходные коэффициенты, необходимые                                                                                                                                                                                  |

| Код компетенции/ этап | Показатели оценивания компетенций | Критерии и шкала оценивания компетенций                                                                           |                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                                   | Пороговый уровень «удовлетворительно»                                                                             | Продвинутый уровень (хорошо)                                                                                                                                      | Высокий уровень («отлично»)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|                       |                                   | <b>Владеть :</b><br>частично навыками расчета практического материального баланса под руководством преподавателя. | коэффициенты, необходимые для калькуляции себестоимости получаемого продукта,<br><b>Владеть:</b><br>частично навыками расчета практического материального баланса | для калькуляции себестоимости получаемого продукта, оценить экономическую эффективность процесса, наметить пути его дальнейшего совершенствования<br><b>Владеть:</b> навыками расчета практического материального баланса с учетом состава исходного сырья и готовой продукции, избытка одного из компонентов сырья, степени превращения, потери сырья и готового продукта и т. д. |

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

Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля успеваемости

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины                     | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Технология формирования           | Оценочные средства      |            | Описание шкал оценивания |
|-------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------|------------|--------------------------|
|       |                                              |                                               |                                   | наименование            | №№ заданий |                          |
| 1     | 2                                            | 3                                             | 4                                 | 5                       | 6          | 7                        |
| 1     | Введение. Основные определения и положения   | ПК-2.1                                        | Лекции, СРС                       | БТЗ                     | 1-10       | Согласно табл.7.2        |
|       |                                              |                                               |                                   | Вопросы для коллоквиума | 1-10       |                          |
|       |                                              |                                               |                                   | Темы рефератов          | 1-10       |                          |
|       |                                              |                                               |                                   | Темы докладов           | 1-10       |                          |
| 2     | Методические основы технологических расчетов | ПК-2.1<br>ПК-4.2<br>ПК-4.3                    | Лекции, практические занятия, СРС | БТЗ                     | 11-20      | Согласно табл.7.2        |
|       |                                              |                                               |                                   | Вопросы для коллоквиума | 11-20      |                          |

|   |                                                                                 |                  |                                   |                         |       |                   |
|---|---------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------------|-------------------------|-------|-------------------|
|   |                                                                                 |                  |                                   | Темы рефератов          | 11-20 |                   |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Темы докладов           | 11-20 |                   |
| 3 | Основные технико-экономические показатели химических производств                | ПК-4.2<br>ПК-4.3 | Лекции, практические занятия, СРС | БТЗ                     | 21-30 | Согласно табл.7.2 |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Вопросы для коллоквиума | 21-30 |                   |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Темы рефератов          | 21-30 |                   |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Темы докладов           | 21-30 |                   |
| 4 | Материальные, тепловые и экономические балансы химико-технологических процессов | ПК-4.2<br>ПК-4.3 | Лекции, практические занятия, СРС | БТЗ                     | 21-30 | Согласно табл.7.2 |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Вопросы для коллоквиума | 21-30 |                   |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Темы рефератов          | 21-30 |                   |
|   |                                                                                 |                  |                                   | Темы докладов           | 21-30 |                   |

БТЗ – банк вопросов и заданий в тестовой форме

### Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1. «Введение. Основные определения и положения»

Строгое понятие химической технологии – это:

- А. наука
- Б. отрасль промышленности
- В. способ производства
- Г. метод переработки веществ

Вопросы для коллоквиума по разделу (теме) 1. «Введение. Основные определения и положения»

- 1 Общая блок-схема химических производств и её содержание.
- 2 Сущность и назначение шести типовых процессов химической технологии.
- 3 Какие затраты включает себестоимость продукции и что необходимо знать для её расчета.
- 4 Стадии химико-технологических процессов на примерах производств (выварочной поваренной соли, силикат-глыбы, получение синтез-газа).
- 5 Неизменные параметры в химико-технологических процессах.

Темы рефератов

- 1 Важнейшие направления развития химической технологии.

2 Химико-технологический процесс (ХТП) и его содержание. Лимитирующие стадии.

3 Процессы, протекающие в кинетической, диффузионной и переходной областях.

4 Классификация основных процессов химической технологии. Гидромеханические, массообменные (диффузионные), тепловые, химические и механические процессы.

5 Основные технологические понятия и определения, используемые в балансовых расчетах: сырье, продукт, пустая порода, примеси, шихта.

#### Темы докладов

1 Основные технологические понятия и определения, используемые в балансовых расчетах: сырье, продукт, пустая порода, примеси, шихта.

2 Экономические показатели процесса флотации: выход концентрата, степень извлечения, степень обогащения

3 Основные технико-экономические показатели химических производств: производительность, мощность, интенсивность, расходные коэффициенты, степень превращения, выход продукта, селективность.

4 Закон сохранения массы вещества и закон сохранения энергии.

5 Материальные, тепловые и экономические балансы конкретных химико-технологических процессов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

#### Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

*Промежуточная аттестация* по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет проводится в виде *компьютерного* тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки (или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

#### Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Совокупность процессов и операций, осуществляемых в машинах и аппаратах и предназначенных для переработки сырья путем химических превращений в необходимые продукты это?

Задание в открытой форме:

Какие производства относятся к неорганической химической технологии:

- А. стекла, керамики, вяжущих материалов
- Б. аминокислот, ферментов, антибиотиков
- В. высокомолекулярных соединений
- Г. продуктов из природных углеводов

Задание на установление соответствия:

Укажите способы увеличения равновесного превращения  $\text{SO}_2$  в  $\text{SO}_3$ :

- 1) увеличение концентрации  $\text{SO}_2$  при постоянной концентрации  $\text{O}_2$ ;
- 2) уменьшение концентрации  $\text{SO}_2$  при постоянной концентрации  $\text{O}_2$ ;
- 3) увеличение давления;
- 4) увеличение температуры;
- 5) уменьшение температуры;
- 6) вывод  $\text{SO}_3$  из газовой смеси.

Выбрать сочетание правильных ответов:

- 1) 1, 2, 7; 2) 1, 3, 4, 6; 3) 1, 3, 5, 6; 4) 3, 5; 5) 3, 4, 6; 6) 2, 3, 5, 6.

Компетентностно-ориентированная задача:

Расчитать рецепт шихты для получения силикат глыбы химического состава (см. табл.1). Химический состав исходных веществ приведен в таблице 2.

Таблица 1.

| Варианты состава<br>силикат-глыбы | Оксиды, масс.%   |                   |
|-----------------------------------|------------------|-------------------|
|                                   | SiO <sub>2</sub> | Na <sub>2</sub> O |
| 1                                 | 70               | 30                |
| 2                                 | 60               | 40                |
| 3                                 | 50               | 50                |
| 4                                 | 80               | 20                |
| 5                                 | 78               | 22                |
| 6                                 | 75               | 25                |
| 7                                 | 65               | 35                |
| 8                                 | 82               | 28                |
| 9                                 | 90               | 10                |

Таблица 2.

| Исходные в-ва   | Оксиды, масс.%   |                   |
|-----------------|------------------|-------------------|
|                 | SiO <sub>2</sub> | Na <sub>2</sub> O |
| Кварцевый песок | 99.7             |                   |
| Карбонат натрия |                  | 58                |

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

– положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

– методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:



Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

| Форма контроля                                                                                                                        | Минимальный балл |                            | Максимальный балл |                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|----------------------------|-------------------|----------------------|
|                                                                                                                                       | балл             | примечание                 | балл              | примечание           |
| 1                                                                                                                                     | 2                | 3                          | 4                 | 5                    |
| Практическое занятие №1<br>Элементарные балансовые расчеты, основанные на стехиометрических уравнениях реакций                        | 2                | Выполнил, но «не защитил»  | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие №2 Расчет состава сырья и вычисление в нем процентного содержания основного компонента и примеси (пустой породы) | 2                | Выполнил, но «не защитил»  | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие №3 Расчет состава шихты различных химических производств                                                         | 2                | Выполнил, но «не защитил», | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие №4 Расчет основных технико-экономических показателей химических производств.                                     | 2                | Выполнил, но «не защитил»  | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие №5 Расчет экономических показателей процесса флотации                                                            | 2                | Выполнил, но «не защитил»  | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие №6 Составление материального баланса химико-технологических процессов                                            | 2                | Выполнил, но «не защитил»  | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| Практическое занятие №7 Составление теплового баланса химико-технологических процессов                                                | 2                | Выполнил, но «не защитил»  | 4                 | Выполнил и «защитил» |
| СРС                                                                                                                                   | 10               | Выполнил и «защитил»       | 20                | Выполнил и «защитил» |
| Итого                                                                                                                                 | 24               |                            | 48                |                      |
| Посещаемость                                                                                                                          | 0                |                            | 16                |                      |
| Зачет                                                                                                                                 | 0                |                            | 36                |                      |
| Итого                                                                                                                                 | 24               |                            | 100               |                      |

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2 балла,
- задание в открытой форме – 2 балла,
- задание на установление правильной последовательности – 2 балла,
- задание на установление соответствия – 2 балла,
- решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

## **8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

### **8.1 Основная учебная литература**

1 Брянкин, К. В. Общая химическая технология : учебное пособие : в 2 частях / К. В. Брянкин, А. И. Леонтьева, В. С. Орехов ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. – Часть 2. – 172 с.: ил., табл., схем.– URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277912> (дата обращения: 16.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

2. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Логос, 2012. – 304 с. – (Новая университетская библиотека). – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988> (дата обращения: 16.01.2022). – Режим доступа: по подписке. – Текст: электронный.

### **8.2 Дополнительная учебная литература**

3. Общая химическая технология : учебник : в 2 ч. Ч 1: Теоретические основы химической технологии / И. П. Мухленов [и др.] ; под. ред. И.П. Мухленова. - 5-е изд., стер. - М. : Альянс, 2009. - 256 с. - Текст : непосредственный.

4. Расчеты химико-технологических процессов Туболкин А. Ф., Тумаркина Е. С, и др.; под ред. И. П. Мухленова Учебное пособие для вузов. - 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Химия, 1982. - 248 с.

5 Бесков, В.С. Общая химическая технология : учебник для студентов вузов / В. С. Бесков. - М. : Академкнига, 2005. - 452 с. - Текст : непосредственный.

6. Игнатенков, В. И. Примеры и задачи по общей химической технологии : учебное пособие для студентов вузов / В. И. Игнатенков, В. С. Бесков. - М. : Академкнига, 2005. - 198 с. - Текст : непосредственный.

### **8.3 Перечень методических указаний**

1 Физические величины и единицы их измерения : методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Вычислительные методы в химии» для студентов направления подготовки 020201.65 «Фундаментальная и прикладная химия» и 020100.62 «Химия» / Юго-Западный государственный университет ; сост. А. В. Сазонова. - Курск : ЮЗГУ, 2014. - 26 с. : табл. - Библиогр.: с. 12. - Текст : электронный.

### **8.4 Другие учебно-методические материалы**

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:

Химическая технология;

Заводская лаборатория;

Химия и жизнь.

Справочники химика и химика-технолога в библиотеке университета,

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:  
Химическая технология

### **9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Интернет тренажеры по химии (i-exam.ru)
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (elibrary.ru)
3. Федеральный портал «Российское образование»: <http://www.edu.ru/>
4. Химические сайты:

<http://www.xumuk.ru/>,<http://www.alximik.ru/>,<http://anchem.ru/>,  
<http://www.chemistry.ru/>,<http://www.rusanalytchem.org/>,  
<http://window.edu.ru/resource/664/50664/>.

Доступ к книгам абонемент, статьям периодической печати, базе данных трудов ученых ЮЗГУ (Известия ЮЗГУ).

### **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Балансовые расчеты в химической практике» являются лекции, лабораторные работы и практические занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты готовят рефераты по отдельным темам дисциплины, выступают на занятиях с докладами. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования, собеседования, защиты отчетов по лабораторным работам, а также по результатам докладов.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Балансовые расчеты в химической практике»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, отработку студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение

литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немыслима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному освоению учебного материала. В случае необходимости студенты обращаются за консультацией к преподавателю по вопросам дисциплины «Химические процессы химической технологии» с целью освоения и закрепления компетенций.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Балансовые расчеты в химической практике» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Libreoffice операционная система Windows  
Антивирус Касперского (или ESETNOD)

## **12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1 Класс ПЭВМ (8 шт): (ASUS) P7P55LX.tDOR3/4096 Mb/Coree; 3-540/SHTA-11; 500 GbI-fitachi/PCI-E 512 Mb Монитор TFTWide23”;

2 Мультимедиацентр: ноутбук ASUSX50VLPMD-T2330/14"/1024Mb/160Gb/ сумка/проектор inFocusIN24+;

3 Мультимедиацентр: телевизор «PHILIPS», DVDPlayerDV-2240;

4 Лабораторное оборудование для проведения интерактивных занятий:  
шкаф вытяжной лабораторный, весы электронные ВСТ-150/ 5, весы электронные MWP-150 CAS, весы электронные ВСН 150 /5, весы аналитические электронные ВСЛ 200 /01А, весы торсионные ВТ-500, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2, спектрофотометр ПромЭкоЛаб ПЭ-5400В, системный блок Celeron, иономер универсальный ЭВ-74, микроскоп МВ-30-ГУ, приспособление перемешивающее ТПР-М, диспенсер BiohitProlineProspenser, водяная баня шестиместная УТ-4300Е,

аквадистиллятор ДЭ-4, плитка электрическая, прибор Лейкометр с электрометром и переменным осветителем, холодильник Полюс 2 для хранения реактивов и получения льда, стол титровальный, рефрактометр ИРФ-454 Б2М, высокочастотный рН-метр-иономер ЭКОТЕСТ-120, рН-метр Мультитест ИПЛ-311, влагомер ВЗМ-1, дистиллятор из нержавеющей стали UD-1050.

### **13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

*Для лиц с нарушением слуха* возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

*Для лиц с нарушением зрения* допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

*Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата,* на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

## 14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу

### дисциплины

| Номер<br>изменения | Номера страниц  |               |                   |           | Всего<br>страниц | Дат<br>а | Основание для<br>изменения и<br>подпись лица,<br>проводившего<br>изменения |
|--------------------|-----------------|---------------|-------------------|-----------|------------------|----------|----------------------------------------------------------------------------|
|                    | изме-<br>ненных | заменены<br>х | аннулированы<br>х | новы<br>х |                  |          |                                                                            |
|                    |                 |               |                   |           |                  |          |                                                                            |