

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ**  
**ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИНЖЕНЕРНЫХ**  
**ТЕХНОЛОГИЙ»**

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Василенко В. Н.

« 26 » мая 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Комплексное использование сырья и утилизация отходов**  
(наименование дисциплины)

Направление подготовки

18.04.01 Химическая технология  
(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль)

Химическая технология неорганических веществ

Квалификация выпускника  
**магистр**

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Кристаллохимия» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: производства неорганических веществ; производства энергонасыщенных материалов; производства строительных материалов, стекла, стеклокристаллических материалов, функциональной и конструкционной керамики различного назначения; производства элементов электронной аппаратуры и монокристаллов; производства композиционных материалов и нанокompозитов; нановолокнистых, наноструктурированных и наноматериалов различной химической природы; производства редких и редкоземельных элементов).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности технологического типа.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.04.01 Химическая технология.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|-------|-----------------|---|--|
| 1     | ПКв-3           | Готовность к разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства | ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Разрабатывает мероприятия по способам утилизации отходов производства. Выбирает системы экологической безопасности производства.<br>ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Изучает и анализирует состав и свойства сырья, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)  |
|---|--|
| ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Разрабатывает мероприятия по способам утилизации отходов производства. Выбирает системы экологической безопасности производства.               | Знает: основные способы утилизации отходов производства  |
|   | Умеет: использовать основные способы утилизации отходов производства   |
|   | Владеет: системами экологической безопасности производства   |
| ИД2 <sub>ПКв-3</sub> Изучает и анализирует состав и свойства сырья, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение | Знает: оптимальные характеристики сырья для осуществления технологического процесса и получения качественного продукта |
|   | Умеет: изучать и анализировать состав и свойства сырья   |
|   | Владеет: ресурсосберегающими технологиями  |

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина «Комплексное использование сырья и утилизация отходов» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению. Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных при изучении обучающимися предшествующей дисциплины Теоретические и экспериментальные методы исследования веществ. Дисциплина является предшествующей для изучения практик: производственная практика, научно-исследовательская работа; производственная практика, преддипломная практика; производственная практика, эксплуатационная практика.

### 4. Объем дисциплины и виды учебных занятий

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц.

| Виды учебной работы  | Всего часов<br>акад. | Семестр<br>2  |
|--|----------------------|---------------|
|  |                      | акад.         |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)   | <b>216</b>           | <b>216</b>    |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>   | <b>80,1</b>          | <b>80,1</b>   |
| Лекции   | 38                   | 38            |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 0                    | 0             |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 38                   | 38            |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 38                   | 38            |
| Консультации текущие   | 1,9                  | 1,9           |
| Консультации перед экзаменом   | 2                    | 2             |
| Виды аттестации (экзамен)  | 0,2                  | 0,2           |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>102,1</b>         | <b>102,95</b> |
| Проработка материалов по конспекту лекций, по учебным пособиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 47,1                 | 47,1          |
| Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)                         | 45                   | 45            |
| Подготовка реферата  | 10                   | 10            |
| <b>Подготовка к экзамену</b>   | <b>33,8</b>          | <b>33,8</b>   |

**5 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

| № п/п    | Наименование раздела дисциплины   | Содержание раздела  | Трудоемкость раздела, акад. часы |
|----------|---|---|----------------------------------|
| <b>1</b> | Методы и технологии комплексного использования сырья и утилизации отходов | Методы обогащения сырья. Типы отходов, объемы отходов в технологии неорганических веществ. Комплексное использование сырья и энергетических ресурсов. Усовершенствование и разработка новых технологических процессов. Внедрение оборотных циклов. Кооперация производства. Механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные, химические, биохимические процессы в технологии переработки. Методы утилизации отходов. Направления использования отходов. Основные методы очистки сточных производственных и технологических вод.   | 66                               |
| <b>2</b> | Комплексное использование сырья в технологии неорганических веществ       | Основные отходы производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты. Переработка отходов производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты.<br>Методы производства калийных удобрений и их переработка. Методы переработки отходов и области их применения.<br>Отходы производства аммиака, азотной кислоты, азотных удобрений<br>Основные отходы производства и особенности их переработки.<br>Переработка отходов сернокислотного производства<br>Основные отходы производства. Методы переработки отходов и области их применения. | 112,1                            |
|          |   | <i>Консультации текущие</i>   | 1,9                              |
|          |   | <i>Консультации перед экзаменом</i>   | 2                                |
|          |   | <i>Экзамен</i>  | 0,2                              |

**5.2 Разделы дисциплины и виды занятий**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Лекции, час | ЛР, час | СРО, час |
|-------|---|-------------|---------|----------|
| 1     | Методы и технологии комплексного использования сырья и утилизации отходов | 16          | 10      | 40       |
| 2     | Комплексное использование сырья в технологии неорганических веществ       | 22          | 28      | 62,1     |
|       |   |             | 1,9     |          |
|       |   |             | 2       |          |
|       |   |             | 0,2     |          |

## 5.2.1 Лекции

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Тематика лекционных занятий  | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-------------------|
| 1     | Методы и технологии комплексного использования сырья и утилизации отходов | Методы обогащения сырья.   | 2                 |
|       |   | Типы отходов, объемы отходов в технологии неорганических веществ.  | 2                 |
|       |   | Комплексное использование сырья и энергетических ресурсов. Усовершенствование и разработка новых технологических процессов. Внедрение оборотных циклов. Кооперация производства. | 4                 |
|       |   | Механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные, химические, биохимические процессы в технологии переработки.  | 4                 |
|       |   | Методы утилизации отходов. Направления использования отходов.  | 2                 |
|       |   | Основные методы очистки сточных производственных и технологических вод.  | 2                 |
| 2     | Комплексное использование сырья в технологии неорганических веществ       | Основные отходы производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты. Переработка отходов производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты.                                  | 6                 |
|       |   | Отходы производства калийных удобрений и их переработка. Методы переработки отходов и области их применения.   | 4                 |
|       |   | Отходы производства аммиака, азотной кислоты, азотных удобрений. Основные отходы производства и особенности их переработки.  | 6                 |
|       |   | Переработка отходов сернокислотного производства. Основные отходы производства. Методы переработки отходов и области их применения.  | 6                 |

## 5.2.2 Практические занятия не предусмотрены

## 5.2.3 Лабораторный практикум

| № раздела | Наименование раздела дисциплины   | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость, час |
|-----------|---|--|-------------------|
| 1         | Методы и технологии комплексного использования сырья и утилизации отходов | Очистка сточных вод от катионов металлов сорбционными материалами.                                       | 10*               |
| 2         | Комплексное использование сырья в технологии неорганических веществ       | Анализ фосфоритовой муки и апатитового концентрата. Определение общего содержания фосфорного ангидрида.  | 4*                |
|           |   | Электролиз аммоний- и нитратсодержащих сточных вод производства минеральных удобрений                    | 8*                |
|           |   | Получение минеральных пигментов из пиритного огарка – отхода производства серной кислоты – в лаборатории | 12*               |
|           |   | Очистка веществ методом перекристаллизации   | 4*                |

\*в форме практической подготовки

#### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся (СРО)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины   | Вид СРО  | Трудоемкость, час |
|-------|---|--|-------------------|
| 1     | Методы и технологии комплексного использования сырья и утилизации отходов | Проработка материалов по конспекту лекций, по учебным пособиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 23                |
|       |   | Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)                         | 17                |
| 2     | Комплексное использование сырья в технологии неорганических веществ       | Проработка материалов по конспекту лекций, по учебным пособиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 24,1              |
|       |   | Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)                         | 28                |
|       |   | Подготовка реферата  | 10                |

### 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 6.1 Основная литература:

1. Ахметов Т.Г., Ахметова Р.Т., Гайсин Л.Г., Ахметова Л.Т. Химическая технология неорганических веществ. Книга 1. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/92998/#1>

2. Ахметов Т.Г., Ахметова Р.Т., Гайсин Л.Г., Ахметова Л.Т. Химическая технология неорганических веществ. Книга 2. [Электронный ресурс]: Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/89935/#1>

3. Нифталиев С.И., Перегудов Ю.С., Козадерова О.А., Малявина Ю.М. Технология подготовки сырья для неорганического производств. Лабораторный практикум. [Текст] : учеб. пособие.- Воронеж: ВГУИТ, 2015. – 67 с.

4. Нифталиев, С. И. Технология подготовки сырья для неорганических производств [Электронный ресурс]: учебное пособие. – Воронеж, 2014. Режим доступа:

<https://e.lanbook.com/reader/book/72919/#1>

<http://biblos.vsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/907>

5. Перегудов Ю.С., Нифталиев С.И. Переработка отходов в химической технологии неорганических веществ [Текст] : учеб. пособие.- Воронеж: ВГУИТ, 2019. – 50 с.

#### 6.2 Дополнительная литература

1. Ильин, А.П. Современные проблемы химической технологии неорганических веществ : учебное пособие / А.П. Ильин, А.А. Ильин. — Иваново : ИГХТУ, 2011. — 133 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/4522>

2. Основные процессы и аппараты химической технологии : пособие по проектированию : учебное пособие для студ. химико-технологических спец. вузов / Г. С. Борисов [и др.]. - М. : Альянс, 2010.

3. Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий;
4. Известия высших учебных заведений. Химия и химическая технология : научно-технический журнал
5. Теоретические основы химической технологии
6. Кинетика и катализ
7. Химическая технология
8. Химическое и нефтегазовое машиностроение

### 6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

Нифталиев, С. И. Комплексное использование сырья [Электронный ресурс]: С.И. Нифталиев, Ю.С. Перегудов, О.А. Козадерова; ВГУИТ, кафедра неорганической химии и химической технологии. – Воронеж, 2019. -85 с. Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/5044>

### 6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет»                                    | Электронный адрес ресурса   |
|---|---|
| «Российское образование» - федеральный портал                           | <a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>                               |
| Научная электронная библиотека  | <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp?">https://elibrary.ru/defaultx.asp?</a>   |
| Национальная исследовательская компьютерная сеть России                 | <a href="https://niks.su/">https://niks.su/</a>                                     |
| Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» | <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>                           |
| Электронная библиотека ВГУИТ  | <a href="http://biblos.vsuet.ru/megapro/web">http://biblos.vsuet.ru/megapro/web</a> |
| Сайт Министерства науки и высшего образования РФ                        | <a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>               |
| Портал открытого on-line образования                                    | <a href="https://npoed.ru/">https://npoed.ru/</a>                                   |
| Электронная информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»        | <a href="https://education.vsuet.ru/">https://education.vsuet.ru/</a>               |

### 6.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен» и пр. (указать средства, необходимы для реализации дисциплины).

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение Microsoft Windows XP; Microsoft Windows 2008 R2 Server; Microsoft Office 2007 Professional 07.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

### Аудитории для проведения занятий лекционного типа

|  |  |  |
|--|--|--|
| Учебная аудитория №37 для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточной и итоговой аттестации. | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Комплект мебели для учебного процесса на 150 мест</li> <li>• Проектор Epson EB955WH белый</li> <li>• Микшерный пульт с USB-интерфейсом Behringer Xenyx X1204USB</li> <li>• Активная акустическая система Behringer</li> </ul> | <p>Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Russian</p> |
|--|--|--|

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>B112D Eurolive • Акустическая стойка Tempo SPS280 • Комплект из 3 микрофонов в кейсе Behringer XM1800S Ultravoice • Микрофонная стойка Proel RSM180 • 15.6" Ноутбук Acer Extensa EX2520G51P0 черный • Веб-камера Logitech ConferenceCam BCC950 (USB) Экран с электроприводом CLASSIC SOLUTION Classic Lyra (16:9) 308x220</p> | <p>Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008<br/> <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО)<br/> <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a></p> |
|--|--|--|

Для проведения практических, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в распоряжении кафедры имеется:

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>Учебная аудитория № 020 для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации.</p> | <p>Комплект мебели для учебного процесса<br/> Экран проекционный<br/> Мультимедийный проектор BenQMW 519<br/> Ноутбук<br/> IntelCore 2–1 шт.<br/> Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br/> Рабочие места по количеству обучающихся.<br/> Рабочее место преподавателя.</p> | <p>Microsoft Open License<br/> Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#47881748 от 24.12.2010г.<br/> <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Open License<br/> Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008<br/> <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Adobe Reader XI (бесплатное ПО)<br/> <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a></p> |
| <p>Учебная аудитория № 025 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>                      | <p>Комплект мебели для учебного процесса<br/> Печь муфельная ЭКПС 10-1 шт<br/> Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br/> Рабочие места по количеству обучающихся.<br/> Рабочее место преподавателя</p>   | <p>ПО нет</p>   |
| <p>Учебная аудитория № 027 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>                      | <p>Комплект мебели для учебного процесса<br/> Шкаф сушильный ШС-80-01-1 шт<br/> Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br/> Рабочие места по количеству обучающихся.<br/> Рабочее место преподавателя</p>  | <p>ПО нет</p>   |
| <p>Учебная аудитория № 029 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>                      | <p>Комплект мебели для учебного процесса<br/> Шкаф сушильный тип. 23 151-1 шт,<br/> Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br/> Рабочие места по количеству обучающихся.<br/> Рабочее место преподавателя</p>  | <p>ПО нет</p>   |
| <p>Учебная аудитория № 016 для проведения лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>                      | <p>Комплект мебели для учебного процесса<br/> Магнитная мешалка типа ММ-4- 1 шт<br/> Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br/> Рабочие места по количеству обучающихся.<br/> Рабочее место преподавателя</p>   | <p>ПО нет</p>   |
| <p>Учебная аудитория № 022 для проведения лабораторных и</p>   | <p>Комплект мебели для учебного процесса</p>   | <p>ПО нет</p>   |



|  |   |  |
|--|---|--|
| практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. | Акводистиллятор ДЭ-15-1 шт,<br>Термостат электрический<br>суховоздушный охлаждающий<br>ТСО-1/80-1 шт<br>Плакаты, наглядные пособия,<br>схемы.<br>Рабочие места по количеству<br>обучающихся.<br>Рабочее место преподавателя |  |
|--|---|--|

### Аудитория для самостоятельной работы студентов

|   |   |  |
|---|---|--|
| Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 033. | Комплект мебели для учебного процесса<br>кондуктометр dds-11c (cond-51) – 1 шт.,<br>весы нсв 123 – 1 шт.,<br>весы вк-300.1 – 1 шт.,<br>весы аналитические hr-250 азг<br>водонепроницаемый стандартный<br>погружной/проникающий зонд тип Td=5 – 2 шт.,<br>компьютер Celerond 320-1 шт,<br>высокотемпературный измерительный прибор с памятью данных Testo 735-2 – 1 шт.,<br>иономер и-160ми 0-14рн(рх) – 1 шт.,<br>источник питания постоянного тока акип 65.30/10 – 1 шт.,<br>спектрофотометр ПЭ-5300 в– 1 шт.,<br>компьютер intelcore 2duoe7300-1 шт.,<br>микроскоп levenhuk – 1 шт;<br>сосуд криобилогический (Дьюра) х-40-скп;<br>прибор рН-метр рНер-4 – 1 шт.<br>Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br>Рабочие места по количеству обучающихся.<br>Рабочее место преподавателя | Microsoft Open License<br>Microsoft WindowsXP<br>Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008<br><a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a><br><br>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г.<br><a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a><br><br>Adobe Reader XI (бесплатное ПО)<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> |
| Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 39.  | Комплект мебели для учебного процесса<br>Компьютер CeleronD 2.8 -3 шт.<br>Персональный компьютер IntelCore 2 –1 шт.<br>Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br>Рабочие места по количеству обучающихся.<br>Рабочее место преподавателя  | Microsoft Open License<br>Microsoft WindowsXP<br>Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008<br><a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a><br><br>Microsoft Office 2010 Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г.<br><a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a><br><br>Adobe Reader XI (бесплатное ПО)<br><a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volume-distribution.html</a> |
| Кабинет для самостоятельной работы обучающихся № 024. | Комплект мебели для учебного процесса,<br>Микроколориметр МИД-200-1 шт<br>Плакаты, наглядные пособия, схемы.<br>Рабочие места по количеству обучающихся.<br>Рабочее место преподавателя   | ПО нет   |

Дополнительно, самостоятельная работа обучающихся, может осуществляться при использовании:

|                                   |   |  |
|-----------------------------------|---|--|
| <p>Читальные залы библиотеки.</p> | <p>Компьютеры со свободным доступом в сеть Интернет и Электронными библиотечными и информационно справочными системами.</p> | <p>Microsoft Office Professional Plus 2010<br/>         Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010<br/>         Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г.<br/> <a href="http://eooen.microsoft.com">http://eooen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Office 2007 Standart,<br/>         Microsoft Open License<br/>         Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008<br/> <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a></p> <p>Microsoft Windows XP,<br/>         Microsoft Open License Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008<br/> <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a>.</p> <p>Adobe Reader XI, (бесплатное ПО)<br/> <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfr reader/volume-distribution.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/odfr eader/volume-distribution.html</a></p> |
|-----------------------------------|---|--|

### 8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

**Оценочные материалы (ОМ)** для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля).**

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
**к рабочей программе**

**1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения**

**1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом**

| Виды учебной работы  | Всего часов  | Семестр 3    |
|--|--------------|--------------|
|  | акад.        | акад.        |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)   | <b>216</b>   | <b>216</b>   |
| <b>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</b>   | <b>30,9</b>  | <b>30,9</b>  |
| Лекции   | 14           | 14           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | -            | -            |
| Лабораторные работы (ЛБ)   | 14           | 14           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>   | 14           | 14           |
| Консультации текущие   | 0,7          | 0,7          |
| Проведение консультаций перед экзаменом  | 2            | 2            |
| Виды аттестации (экзамен)  | 0,2          | 0,2          |
| <b>Самостоятельная работа:</b>   | <b>151,3</b> | <b>151,3</b> |
| Проработка материалов по конспекту лекций, по учебным пособиям (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий) | 70           | 70           |
| Подготовка к защите лабораторных работ (собеседование, тестирование, решение кейс-заданий)                         | 71,3         | 71,3         |
| Контрольная работа   | 10           | 10           |
| <b>Подготовка к экзамену</b>   | <b>33,8</b>  | <b>33,8</b>  |

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Комплексное использование сырья и утилизация отходов»**

(наименование дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

| № п/п | Код компетенции | Формулировка компетенции  | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|-------|-----------------|---|---|
| 1     | ПКв-3           | Готовность к разработке мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства | ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - – Разрабатывает мероприятия по способам утилизации отходов производства. Выбирает системы экологической безопасности производства.               |
|       |                 |   | ИД2 <sub>ПКв-3</sub> – Изучает и анализирует состав и свойства сырья, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Результаты обучения (показатели оценивания)  |
|---|--|
| ИД1 <sub>ПКв-3</sub> - Разрабатывает мероприятия по способам утилизации отходов производства. Выбирает системы экологической безопасности производства.               | Знает: основные способы утилизации отходов производства  |
|   | Умеет: использовать основные способы утилизации отходов производства   |
|   | Владеет: системами экологической безопасности производства   |
| ИД2 <sub>ПКв-3</sub> Изучает и анализирует состав и свойства сырья, влияющие на оптимизацию технологического процесса и качество готовой продукции, ресурсосбережение | Знает: оптимальные характеристики сырья для осуществления технологического процесса и получения качественного продукта |
|   | Умеет: изучать и анализировать состав и свойства сырья   |
|   | Владеет: ресурсосберегающими технологиями  |

**Содержание разделов дисциплины.** Методы обогащения сырья. Типы отходов, объемы отходов в технологии неорганических веществ. Комплексное использование сырья и энергетических ресурсов. Усовершенствование и разработка новых технологических процессов. Внедрение оборотных циклов. Кооперация производства. Механические, гидродинамические, тепловые, диффузионные, химические, биохимические процессы в технологии переработки. Методы утилизации отходов. Направления использования отходов. Основные методы очистки сточных производственных и технологических вод.

Основные отходы производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты. Переработка отходов производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты.

Отходы производства калийных удобрений и их переработка.

Методы переработки отходов и области их применения.

Отходы производства аммиака, азотной кислоты, азотных удобрений

Основные отходы производства и особенности их переработки.

Переработка отходов сернокислотного производства

Основные отходы производства. Методы переработки отходов и области их применения.