

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

Василенко В.Н.

«25» 05. 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

**Опасные технологии и производства**  
(наименование в соответствии с РУП)

Направление подготовки (специальность)

20.03.01 – Техносферная безопасность

(шифр и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль)

Безопасность технологических процессов и производств

(наименование профиля/специализации)

Квалификация выпускника

бакалавр

(в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 12 сентября 2013 г. N 1061 "Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования" (с изменениями и дополнениями))

Разработчик доц. Губин А.С.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой ТОСПиТБ  
(наименование кафедры, являющейся ответственной за данное направление подготовки, профиль)

Карманова О.В.

## 1. Цели и задачи дисциплины

1. Целью освоения дисциплины является формирование компетенций обучающегося в сквозных видах профессиональной деятельности и сфере охраны труда; противопожарной профилактики; экологической безопасности; биологической безопасности; обращения с отходами; защиты в чрезвычайных ситуациях.

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

организационно-управленческий;

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки/специальности 20.03.01 – Техносферная безопасность.

## 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     | ПКБ-5           | Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду | ИД-2 <sub>ПКБ-5</sub> Предложения по устранению причин аварийных выбросов, сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов снижают негативное воздействие на окружающую среду |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения (показатели оценивания)  |
|--|--|
| ИД-2 <sub>ПКБ-5</sub> Предложения по устранению причин аварийных выбросов, сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов снижают негативное воздействие на окружающую среду | Знает: Технологические процессы опасных производств, основные подходы к предупреждению негативных последствий производственных технологических процессов |
|  | Умеет: Идентифицировать возможные источники опасностей производственных процессов в различных отраслях промышленности                                    |
|  | Владеет: Методами снижения негативных последствий опасных производств на человека и окружающую среду   |

## 3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина 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 дисциплин химия, физика, гидравлика и механика газов, прогнозирование и моделирование аварийных ситуаций.

Дисциплина является предшествующей для изучения дисциплин «Обеспечение пожарной безопасности», «теория горения и взрыва».

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц.

| Виды учебной работы   | Всего академических часов | Распределение трудоемкости по семестрам |             |
|---|---------------------------|---|-------------|
|   |                           | 4 семестр                               | 5 семестр   |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)  | <b>288</b>                | <b>144</b>                              | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:  | <b>152,6</b>              | <b>76</b>                               | <b>76,6</b> |
| Лекции  | 66                        | 36                                      | 30          |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>  | -                         | -                                       | -           |
| Практические занятия  | 45                        | -                                       | 45          |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>  | 45                        | -                                       | 45          |
| Лабораторные работы   | 36                        | 36                                      | -           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>  | 36                        | 36                                      | -           |
| Консультации текущие  | 3,3                       | 1,8                                     | 1,5         |
| Консультации перед экзаменом  | 2                         | 2                                       | -           |
| Экзамен   | 0,2                       | 0,2                                     | -           |
| <b>Вид аттестации (зачет)</b>   | <b>0,1</b>                | <b>-</b>                                | <b>0,1</b>  |
| <b>Вид аттестации (экзамен)</b>   | <b>33,8</b>               | <b>33,8</b>                             | <b>-</b>    |
| <b>Самостоятельная работа:</b>  | <b>101,6</b>              | <b>34,2</b>                             | <b>67,4</b> |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям (тестирование, решение кейс-заданий)                                      | 81,6                      | 10,2                                    | 35,4        |
| Подготовка к практическим занятиям  | 18                        | 2                                       | 16          |
| Подготовка к лабораторным занятиям  | 2                         | 2                                       | -           |
| Другие виды самостоятельной работы (коллоквиум, подготовка к защите практических и лабораторных работ, подготовка к выполнению заданий) | 36                        | 20                                      | 16          |

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

**5.1 Содержание разделов дисциплины**

**4 семестр**

| № п/п | Наименование раздела дисциплины                    | Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)  | Трудоемкость раздела, ак.ч |
|-------|--|--|----------------------------|
| 1     | Физико-химические основы технологических процессов | Производственная и экологическая безопасность производственных объектов. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих | 55,2                       |

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
|   |  | в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ.   |    |
| 2 | Опасные технологии в химической, нефтехимической и металлургической промышленности | Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.<br>Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.<br>Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов.<br>Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола.<br>Производство формалина.<br>Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.<br>Хранение сжатых и сжиженных газов.<br>Металлургическое производство. Опасности при производстве минеральных удобрений.<br>Характеристики опасности веществ. Пиктограммы опасностей СГС. Федеральный регистр потенциально опасных веществ и материалов. Паспорт безопасности вещества. | 51 |

### 5 семестр

|   |  |  |      |
|---|--|--|------|
| 3 | Перевозка опасных грузов.                                      | Понятие о ДОПОГ. Маркировка опасных грузов. Аварийные карточки. Перевозка сжатых и сжиженных газов.                                      | 58,7 |
| 4 | Опасные технологии в пищевой промышленности и аграрном секторе | Эксплуатация элеваторов и предприятий по переработке растительного сырья и комбикормов. Сахарные заводы. Применение опасных хладагентов. | 83,7 |

### Всего за 4-5 семестр

|  |                                     |      |
|--|-------------------------------------|------|
|  | <i>Консультации текущие</i>         | 3,3  |
|  | <i>Консультации перед экзаменом</i> | 2    |
|  | <i>Зачет,</i>                       | 0,1  |
|  | <i>экзамен</i>                      | 0,2  |
|  | <i>Подготовка к экзамену</i>        | 33,8 |

### 5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Лекции, ак. ч | Практические/лабораторные занятия, ак. ч | СРО, ак. ч |
|-------|--|---------------|--|------------|
| 1     | Физико-химические основы технологических процессов                                 | 18            | 16                                       | 21,2       |
| 2     | Опасные технологии в химической, нефтехимической и металлургической промышленности | 18            | 20                                       | 13         |
| 3     | Перевозка опасных грузов.  | 15            | 12                                       | 31,7       |
| 4     | Опасные технологии в пищевой промышленности и аграрном секторе                     | 15            | 33                                       | 35,7       |

|  |                                     |     |
|--|-------------------------------------|-----|
|  | <i>Консультации текущие</i>         | 3,3 |
|  | <i>Консультации перед экзаменом</i> | 2   |
|  | <i>Зачет</i>                        | 0,1 |
|  | <i>экзамен</i>                      | 0,2 |

### 5.2.1 Лекции 4 семестр

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Тематика лекционных занятий   | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--|---|---------------------|
| 1     | Физико-химические основы технологических процессов                                 | Производственная и экологическая безопасность производственных объектов. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ.   | 18                  |
| 2     | Опасные технологии в химической, нефтехимической и металлургической промышленности | Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.<br>Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.<br>Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки.<br>Пиролиз углеводородов.<br>Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола.<br>Производство формалина.<br>Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы.<br>Хранение сжатых и сжиженных газов.<br>Металлургическое производство. Опасности при производстве минеральных удобрений.<br>Характеристики опасности веществ. Пиктограммы опасностей СГС. Федеральный регистр потенциально опасных веществ и материалов. Паспорт безопасности вещества. | 18                  |

### 5 семестр

|   |  |  |    |
|---|--|--|----|
| 3 | Перевозка опасных грузов.                                      | Понятие о ДОПОГ. Маркировка опасных грузов. Аварийные карточки. Перевозка сжатых и сжиженных газов.                                      | 15 |
| 4 | Опасные технологии в пищевой промышленности и аграрном секторе | Эксплуатация элеваторов и предприятий по переработке растительного сырья и комбикормов. Сахарные заводы. Применение опасных хладагентов. | 15 |

### 5.2.2 Практические занятия (5 семестр)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|---------------------------------|---|---------------------|
| 3     | Перевозка опасных грузов.       | 4. Знаки безопасности. Общие принципы управления безопасностью на производстве. | 4                   |

|   |  |   |   |
|---|--|---|---|
|   |  | 5.Обращение с опасными веществами   | 4 |
|   |  | 6. Сценарии аварий и алгоритмы действий   | 4 |
| 4 | Опасные технологии в пищевой промышленности и аграрном секторе | 7. Экологическая безопасность   | 8 |
|   |  | 8. Опасные производства различных отраслей промышленности. Идентификация опасностей на производстве | 9 |
|   |  | 1. Определение класса промышленного объекта   | 4 |
|   |  | 2. Идентификация опасных факторов на производстве   | 4 |
|   |  | 3. Изучение основных средств индивидуальной защиты органов дыхания                                  | 8 |

### 5.2.3 Лабораторный практикум (4 семестр)

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Наименование лабораторных работ  | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--|--|---------------------|
| 1     | Физико-химические основы технологических процессов                                 | Техника безопасности в лаборатории. Материальный и тепловой балансы процессов            | 8                   |
|       |  | Устройство реакторов и принципы их работы  | 8                   |
| 2     | Опасные технологии в химической, нефтехимической и металлургической промышленности | Получение серной кислоты   | 4                   |
|       |  | Получение азотной кислоты  | 4                   |
|       |  | Пиролиз углеводов  | 4                   |
|       |  | Получение стирола методом растворной полимеризации. Анализ свойств полученного продукта. | 8                   |

### 5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

| № п/п | Наименование раздела дисциплины  | Вид СРО   | Трудоемкость, ак. ч |
|-------|--|---|---------------------|
| 1     | Физико-химические основы технологических процессов                                 | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 5,2                 |
|       |  | Подготовка к практическим/лабораторным занятиям               | 8                   |
|       |  | Коллоквиум  | 8                   |
| 2     | Опасные технологии в химической, нефтехимической и металлургической промышленности | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 5                   |
|       |  | Подготовка к практическим/лабораторным занятиям               | 4                   |
|       |  | Коллоквиум  | 4                   |
| 3     | Перевозка опасных грузов.  | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 15,7                |
|       |  | Подготовка к практическим занятиям                            | 8                   |
|       |  | Коллоквиум  | 8                   |
| 4     | Опасные технологии в пищевой промышленности и аграрном секторе                     | Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 19,7                |
|       |  | Подготовка к практическим занятиям                            | 8                   |
|       |  | Коллоквиум  | 8                   |

## 6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

### 6.1 Основная литература

1. Харлампи, Х.Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] / Х.Э Харлампи. –Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2013. – 448 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/37357>.

2. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учеб. [Электронный ресурс] / И.М. Кузнецова [и др.]. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2014. – 384 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45973>

3. Закгейм, А.Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие [Электронный ресурс]/ А.Ю. Закгейм. – Электрон. дан. –Москва: Логос, 2012. – 304 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84988>

4. Промышленная безопасность. Общие требования промышленной безопасности, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации : учебное пособие / сост. В.Н. Москаленко, В.М. Корнев, Р.А. Марченко ; под ред. В.Н. Москаленко и др. – 4-е изд., испр., доп. – Красноярск : Сибирский государственный технологический университет (СибГТУ), 2014. – 118 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428879> (дата обращения: 13.02.2021). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

5. Рахимова, Н.Н. Основы химической и биологической безопасности : учебное пособие / Н.Н. Рахимова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 260 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481795> (дата обращения: 13.02.2021). – Библиогр.: с. 186-187. – ISBN 978-5-7410-1691-6. – Текст : электронный.

## **6.2. Дополнительная литература.**

1. Рахимова, Н.Н. Основы безопасности при авариях на химически опасных объектах : учебное пособие / Н.Н. Рахимова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 138 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481794> (дата обращения: 13.02.2021). – Библиогр.: с. 62-64. – ISBN 978-5-7410-1690-9. – Текст : электронный.

1. Брянкин, К.В. Общая химическая технология: в 2-х ч. [Электронный ресурс]/ К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов. – Электрон. дан.–Тамбов: издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 2. – 172 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277912>

2. Леонтьева, А.И. Общая химическая технология [Текст] / А.И. Леонтьева, К.В. Брянкин. – Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 1. – 108 с.

3. Азаров, В.И. Химия древесины и синтетических полимеров [Электронный ресурс] : учеб. / В.И. Азаров, А.В. Буров, А.В. Оболенская. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург : Лань, 2010. 624 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/4022>

4. Кутепов, А. М. Общая химическая технология [Текст] / А. М. Кутепов, Т. И. Бондарева, М. Г. Беренгартен. – Изд. 3-е. – М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 528 с.

5. Химическая технология органических веществ : учебное пособие [Электронный ресурс] / М.Ю. Субочева, В.С. Орехов, К.В. Брянкин, А.А. Дегтярев. – Электрон. дан. – Тамбов : издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – Ч. 1. – 173 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277676>

6. Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза: учебное пособие [Электронный ресурс]/ С.В. Бухаров, Г.Н. Нугуманова. – Электрон. дан. – Казань : издательство КНИТУ, 2013. – 268 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258359>.

7. Ахмедьянова, Р.А. Технология нефтехимического синтеза : учебное пособие[Электронный ресурс] / Р.А. Ахмедьянова, А.П. Рахматуллина, Н.В. Романова. – Электрон. дан. – Казань : издательство КНИТУ, 2013. – 100 с.. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258700>

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

1. Филимонова, О. Н. Общая химическая технология и химические реакторы [Электронный ресурс]: методические указания к самостоятельной работе для студентов / О. Н. Филимонова, А. С. Губин. – Воронеж : ВГУИТ, 2015. - 21 с. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/2251>

### 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, включая перечень программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: ЭИОС университета, в том числе на базе программной платформы «Среда электронного обучения ЗКЛ» <https://education.vsuet.ru/>, автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры» <https://training.i-exam.ru/>, образовательная платформа «Лифт в будущее» <https://lift-bf.ru/courses>.

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение - ОС Windows, ОС ALT Linux.

## 7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Наименование помещений   | Адрес   |
|--|---|
| № 39. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). Шкаф вытяжной, устройство перемешивающее ES-8300 D, сушильный шкаф (2 шт.), стол лабораторный для взвешивания, стол лабораторный двухсторонний (2 шт.), стол лабораторный односторонний, стол лабораторный с керамической выкладкой, шкаф сушильный, шкаф сушильный ES-4620, рН-метр "рН-150", рН-метр карманный (2 шт.), стенд "Щелевая взрывозащита" . Комплекты мебели для учебного процесса. | 394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14 |
| № 36а. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). 0. Комплекты мебели для учебного процесса.  | 394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14 |

|  |   |
|--|---|
| № 42. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (для всех направлений и специальностей). 0. Комплекты мебели для учебного процесса.   | 394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14 |
| № 416. Помещение (Учебная аудитория) для самостоятельной работы обучающихся. 0. Комплекты мебели для учебного процесса.  | 394029, Воронежская область, г. Воронеж, Левобережный район, Ленинский проспект, 14 |
| № Студенческий читальный зал. Моноблок Lenovo (16 шт.). Комплекты мебели для учебного процесса. Microsoft Windows 8.1 [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> ] бессрочно, Microsoft Office Professional Plus 2010 [Microsoft Open License Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. <a href="http://eopen.microsoft.com">http://eopen.microsoft.com</a> ] бессрочно, Adobe Reader XI [(бесплатное ПО) <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> ] бессрочно | 394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19  |

**8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины 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.

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

**ПРИЛОЖЕНИЕ**  
к рабочей программе

**1. Организационно-методические данные дисциплины для очно-заочной или заочной форм обучения**

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц

| Виды учебной работы   | Всего академических часов | Распределение трудоемкости по семестрам, ак. ч |             |
|---|---------------------------|--|-------------|
|   |                           | 5 сем  | 6 сем       |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля)                        | <b>288</b>                | <b>144</b>                                     | <b>144</b>  |
| <b>Контактная работа</b> в т. ч. аудиторные занятия:          | <b>38,3</b>               | <b>20,2</b>                                    | <b>18,1</b> |
| Лекции  | 16                        | 8  | 8           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | -                         | -  | -           |
| Лабораторные занятия  | 8                         | 8  | -           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | 8                         | 8  | -           |
| Практические занятия  | 8                         | -  | 8           |
| <i>в том числе в форме практической подготовки</i>            | 8                         | -  | 8           |
| Рецензирование контрольной работы                             | 1,6                       | 0,8  | 0,8         |
| Консультации текущие  | 2,4                       | 1,2  | 1,2         |
| Консультации перед экзаменом                                  | 2                         | 2  | -           |
| <b>Вид аттестации (экзамен/зачет)</b>                         | 0,3                       | 0,2  | <b>0,1</b>  |
| <b>Самостоятельная работа:</b>                                | <b>239</b>                | <b>117</b>                                     | <b>122</b>  |
| Проработка материалов по лекциям, учебникам, учебным пособиям | 212,6                     | 103,8  | 108,8       |
| Подготовка к практическим/лабораторным занятиям               | 8                         | 4  | 4           |
| Контрольная работа  | 18,4                      | 9,2  | 9,2         |
| Подготовка к экзамену и зачету (контроль)                     | <b>10,7</b>               | <b>6,8</b>                                     | <b>3,9</b>  |

**АННОТАЦИЯ  
К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Опасные технологии и производства»**  
(наименование дисциплины)

Процесс изучения модуля направлен на формирование следующих компетенций:

| Код компетенции    | Наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  |
|--------------------|--|---|
| ПК <sub>В</sub> -5 | Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду | ИД-2 <sub>ПК<sub>В</sub>-5</sub> Предложения по устранению причин аварийных выбросов, сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов снижают негативное воздействие на окружающую среду |

**Содержание разделов дисциплины.** Производственная и экологическая безопасность производственных объектов. Технологические критерии эффективности химико-технологического процесса. Общие закономерности химических процессов. Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов. Кинетика химико-технологических процессов. Промышленный катализ. Производство серной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Производство азотной кислоты. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Технология переработки нефти. Характеристика методов переработки. Пиролиз углеводородов. Теоретические основы процессов гидратации - дегидратации. Производство спиртов, получение метанола. Производство формалина. Производство стирола. Сырьё. Основные этапы производства, технологические схемы. Хранение сжатых и сжиженных газов. Металлургическое производство. Опасности при производстве минеральных удобрений. Характеристики опасности веществ. Пиктограммы опасностей СГС. Федеральный регистр потенциально опасных веществ и материалов. Паспорт безопасности вещества. Понятие о ДОПОГ. Маркировка опасных грузов. Аварийные карточки. Перевозка сжатых и сжиженных газов. Эксплуатация элеваторов и предприятий по переработке растительного сырья и комбикормов. Сахарные заводы. Применение опасных хладагентов.

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

по дисциплине

Опасные технологии и производства

## 1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

| № п/п | Код компетенции    | Формулировка компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|-------|--------------------|--|--|
| 11    | ПК <sub>В</sub> -5 | Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду | ИД-2 ПК <sub>В</sub> -5 Предложения по устранению причин аварийных выбросов, сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов снижают негативное воздействие на окружающую среду |

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения (показатели оценивания)  |
|--|--|
| ИД-2 ПК <sub>В</sub> -5 Предложения по устранению причин аварийных выбросов, сбросов загрязняющих веществ и сверхнормативного образования отходов снижают негативное воздействие на окружающую среду | Знает: Технологические процессы опасных производств, основные подходы к предупреждению негативных последствий производственных технологических процессов |
|  | Умеет: Идентифицировать возможные источники опасностей производственных процессов в различных отраслях промышленности                                    |
|  | Владеет: Методами снижения негативных последствий опасных производств на человека и окружающую среду   |

## 2 Паспорт оценочных материалов по дисциплине

| № п/п | Разделы дисциплины   | Индекс контролируемой компетенции (или ее части) | Оценочные средства   |                   | Технология/процедура оценивания (способ контроля) |
|-------|--|--|--|-------------------|---|
|       |  |  | наименование   | №№ заданий        |   |
| 1     | Физико-химические основы технологических процессов                                 | ПК <sub>В</sub> -5                               | <i>Банк тестовых заданий (коллоквиум, зачет, экзамен)</i>                            | 9-13              | Бланочное тестирование                            |
|       |  |  | <i>Задача (защита практических и лабораторных работ, коллоквиум, зачет, экзамен)</i> | 24                | Проверка преподавателем                           |
|       |  |  | Кейс-задание (коллоквиум, зачет, экзамен)  | 49                | Проверка преподавателем                           |
| 2     | Опасные технологии в химической, нефтехимической и металлургической промышленности | ПК <sub>В</sub> -5                               | <i>Банк тестовых заданий (коллоквиум, зачет, экзамен)</i>                            | 1-4, 7,8, 14 - 20 | Бланочное тестирование                            |
|       |  |  | <i>Задача (защита практических и лабораторных работ, коллоквиум,</i>                 | 21-32             | Проверка преподавателем                           |

|   |  |       |  |        |                         |
|---|--|-------|--|--------|-------------------------|
|   |  |       | <i>зачет, экзамен)</i>   |        |                         |
|   |  |       | Кейс-задание<br>(коллоквиум,<br>зачет, экзамен)  | 49,50  | Проверка преподавателем |
| 3 | Перевозка<br>опасных грузов.<br>Перевозка<br>опасных грузов.                   | ПКВ-5 | <i>Банк тестовых<br/>заданий<br/>(коллоквиум,<br/>зачет, экзамен)</i>                                    | 14-20  | Бланочное тестирование  |
|   |  |       | <i>Задача (защита<br/>практических и<br/>лабораторных<br/>работ,<br/>коллоквиум,<br/>зачет, экзамен)</i> | 33-47  | Проверка преподавателем |
|   |  |       | Кейс-задание<br>(коллоквиум,<br>зачет, экзамен)  | 49, 51 | Проверка преподавателем |
| 4 | Опасные<br>технологии в<br>пищевой<br>промышленност<br>и и аграрном<br>секторе | ПКВ-5 | <i>Банк тестовых<br/>заданий<br/>(коллоквиум,<br/>зачет, экзамен)</i>                                    | 5,6    | Бланочное тестирование  |
|   |  |       | <i>Задача (защита<br/>практических и<br/>лабораторных<br/>работ,<br/>коллоквиум,<br/>зачет, экзамен)</i> | 36     | Проверка преподавателем |
|   |  |       | Кейс-задание<br>(коллоквиум,<br>зачет, экзамен)  | 51     | Проверка преподавателем |

### 3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации.

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

Аттестации обучающегося по дисциплине проводится в форме тестирования, решения кейс-заданий, выполнения задачи. Собеседование применяется при защите лабораторных работ. В течение семестра проводятся промежуточные тестирования.

Каждый вариант задания на коллоквиуме, зачете, экзамене включает 14 контрольных заданий, из них:

- 10 контрольных заданий на проверку знаний;
- 3 контрольных заданий на проверку умений;
- 1 кейс-задание на проверку навыков;

#### 3.2.1 Тестовые задания (коллоквиум, зачет)

**ПКВ-5 Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду**

|   |   |
|---|---|
| 1 | Основным сырьем для получения серной кислоты является<br>пирит<br>ДОЛОМИТ |
|---|---|

|    |   |
|----|---|
|    | гашеная известь<br>апатит.  |
| 2  | <b>Основным способом получения азотной кислоты является...</b><br>получение из солей аммония<br>получение из нитритов<br><b>получение из аммиака</b><br>получение из нитратов   |
| 3  | <b>Отношение количества полученного целевого продукта к его количеству, которое должно быть получено по стехиометрическому уравнению называется...</b><br>степенью превращения<br>производительностью<br><b>выходом продукта реакции</b><br>интенсивностью  |
| 4  | <b>Отношение количества полученного целевого продукта к его количеству, которое должно быть получено по стехиометрическому уравнению называется...</b><br>степенью превращения<br>производительностью<br><b>выходом продукта реакции</b><br>интенсивностью  |
| 5  | <b>Количество выработанного продукта или переработанного сырья в единицу времени называется...</b><br>селективностью<br>степенью превращения<br><b>производительностью</b><br>интенсивностью  |
| 6  | <b>Производительность, отнесенная к какой-либо величине, характеризующей размеры аппарата (объему, сечению) называется...</b><br><b>интенсивностью</b><br>скоростью реакции<br>селективностью<br>степенью превращения   |
| 7  | <b>Вещественное выражение закона сохранения массы вещества, согласно которому во всякой замкнутой системе масса веществ, вступивших во взаимодействие, равна массе веществ, образовавшихся в результате этого взаимодействия называется...</b><br>тепловым балансом<br><b>материальным балансом</b><br>законом химического равновесия<br>законом сохранения энергии |
| 8  | <b>Баланс, составленный с учетом тепловых эффектов реакций и физических превращений, протекающих в аппарате, а также с учетом подвода или отвода тепла называется...</b><br><b>тепловым балансом</b><br>материальным балансом<br>законом химического равновесия<br>законом сохранения энергии   |
| 9  | <b>По обратимости реакции бывают...</b><br>экзотермические и эндотермические<br>моно-, би- и тримолекулярные<br><b>обратимые и необратимые</b><br>немолекулярные и молекулярные   |
| 10 | <b>Реакция тримеризации ацетилена <math>3C_2H_2 \rightarrow C_6H_6</math> относится к...</b><br>сложным<br>двухстадийным<br>многостадийным<br><b>простым</b>  |
| 11 | <b>Смещение равновесия описывается принципом...</b><br>Менделеева-Клапейрона<br>Вант-Гоффа<br><b>Ле-Шателье</b><br>Аррениуса.   |
| 12 | <b>Увеличение поверхности контакта фаз может достигаться за счет...</b><br><b>применения насадок</b><br>увеличения температуры в аппарате   |

|    |  |
|----|--|
|    | увеличения давления в аппарате<br>уменьшения давления в аппарате   |
| 13 | <b>Увеличение поверхности контакта фаз может достигаться за счет... применения барботирования</b><br>увеличения температуры в аппарате<br>увеличения давления в аппарате<br>увеличения давления в аппарате   |
| 14 | <b>Увеличение поверхности контакта фаз может достигаться за счет...</b><br>увеличения температуры в аппарате<br>увеличения давления в аппарате<br>уменьшения давления в аппарате<br><b>применения диспергирования капель</b>   |
| 15 | <b>К действию серной кислоты устойчивы...</b><br>литий<br>кальций<br><b>платина</b><br>натрий.   |
| 16 | <b>Раствор SO<sub>3</sub> в серной кислоте называется...</b><br><b>олеумом</b><br>пиритом<br>концентрированной серной кислотой<br>разбавленной серной кислотой.  |
| 17 | <b>Использование серы в качестве сырья при получении серной кислоты упрощает процесс, поскольку...</b><br>не требуется контактный аппарат<br>не требуется сжигание серы<br><b>не требуется очистка от пыли</b><br>при сжигании сразу получается триоксид серы.   |
| 18 | <b>Серная кислота смешивается с водой...</b><br>1:1<br><b>в любых соотношениях</b><br>50:50<br>только при нагревании.  |
| 19 | <b>Содержание аммиака в аммиачно-воздушной смеси при получении аммиака должно составлять...</b><br>20%<br><b>10%</b><br>30%<br>столько же, сколько и концентрация получаемой кислоты.  |
| 20 | <b>Концентрированную азотную кислоту перевозят в железных цистернах поскольку...</b><br><b>концентрированная кислота пассивирует железо за счет образования оксидной пленки</b><br>концентрированная кислота не взаимодействует с железом<br>выделяется водород, который снова восстанавливает железо<br>в ней отсутствуют примеси воды и влаги. |

### 3.3 Задача (защита практических и лабораторных работ, коллоквиум, зачет, экзамен)

**ПК<sub>В-5</sub> Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду**

| № задания | Условие задачи (формулировка задания) |
|-----------|---------------------------------------|
| 21        | На рисунке представлены               |



Ответ: газгольдеры.

22

На рисунке представлена...



Ответ: сливная эстакада.

23

Выберите наиболее неблагоприятные условия для рассеивания загрязняющих веществ в случае химической аварии

| Высота, м | Температура |      |      |    |
|-----------|-------------|------|------|----|
|           | А           | Б    | В    | Г  |
| 0         | 22          | 22   | 22   | 22 |
| 100       | 21          | 20,5 | 22   | 23 |
| 200       | 20          | 19   | 21,5 | 24 |
| 300       | 19          | 18   | 21,5 | 25 |
| 400       | 18          | 17   | 21,5 | 22 |
| 500       | 17          | 16   | 21   | 19 |
| 600       | 16          | 15   | 21   | 18 |
| 700       | 15          | 14   | 20   | 17 |

Ответ: вариант Г – увеличение температуры с высотой, а затем ее снижение, что характерно для инверсии.

24

Сжиженный аммиак с точки зрения горючести это \_\_\_\_\_ вещество

Ответ: трудногорючее.

25

Если в результате аварии последовательно начинают взрываться емкости для хранения ГСМ, причем одна вызывает детонацию последовательно друг за другом нескольких емкостей, то такой процесс называется...

Ответ: эффект домино

26

Какой объект не относится к ОПО?

- А) электростанция
- Б) трансформаторная подстанция
- В) автобусная станция.

Ответ: все перечисленные объекты не относятся к ОПО

28

Какие объекты относятся к ОПО...

- А) шахта по добыче угля

|    |   |
|----|---|
|    | <p>Б) трубопровод с аммиаком<br/> В) эскалатор в метро<br/> Г) трубопровод с перегретым паром.</p> <p>Ответ: все перечисленные объекты относятся к ОПО.</p>   |
| 29 | <p>Что означает такая пиктограмма опасности. Приведите примеры веществ...</p>  <p>Ответ: Таким образом маркируют взрывчатые вещества и смеси. Например, тринитротолуол</p>   |
| 30 | <p>Что означает такая пиктограмма опасности. Приведите примеры веществ...</p>  <p>Ответ: Таким образом маркируют воспламеняющиеся газы, пирофорные вещества. Например пропан, бутан, метан, диэтиловый эфир и др.</p> |
| 31 | <p>Что означает такая пиктограмма опасности. Приведите примеры веществ...</p>  <p>Ответ: Таким образом маркируют любые сжатые и сжиженные газы в баллонах.</p>   |
| 32 | <p>Что означает такая пиктограмма опасности. Приведите примеры веществ...</p>  <p>Ответ: Таким образом маркируют любые сжатые и сжиженные газы в баллонах.</p>   |
| 33 | <p>Что означает такая пиктограмма ДОПОГ?</p>   |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>Ответ: применяется для обозначения взрывчатых веществ. Например пороха, динамита.</p>  |
| 34 | <p>Что означает такая пиктограмма ДОПОГ?</p>  <p>Ответ: применяется для обозначения взрывчатых веществ. Например пороха, динамита.</p>   |
| 35 | <p>Что означает такая пиктограмма ДОПОГ?</p>  <p>Ответ: легковоспламеняющиеся газы. Например, водород, ацетилен и другие.</p>  |
| 36 | <p>Приведите объекты пищевой промышленности, на которых существует опасность взрыва</p> <p>Ответ: Например, элеваторы. При транспортировке муки по трубопроводам за счет статического электричества и наличия взрывоопасных концентраций зерновой или мучной пыли создается возможности взрыва газо-пылевой смеси</p> |
| 38 | <p>Что означает такая пиктограмма ДОПОГ?</p>  <p>Ответ: Вещества, взрывающиеся или горящие при соприкосновении с водой. Например, карбид кальция, натрий.</p>  |
| 39 | <p>Что означает такая пиктограмма ДОПОГ?</p>  <p>Ответ: биологически опасные или инфекционно опасные вещества.</p>   |
| 40 | <p>Наиболее подробная информация об опасности и токсичности вещества содержится в...</p> <p>Ответ: паспорте безопасности</p>  |
| 41 | <p>Что означает такая пиктограмма ДОПОГ?</p>  |

|     |   |
|-----|---|
|     |  <p>Решение: радиоактивные вещества.</p>   |
| 42  | <p>Наиболее подробная информация об опасности и токсичности вещества при перевозке железнодорожным транспортом содержится в...</p> <p>Решение: аварийных карточках</p>    |
| 43  | <p>Система безопасности перевозки грузов называется...</p> <p>Решение: ДОПОГ</p>  |
| 44. | <p>Что означает номер 305 на пиктограмме?</p>  <p>Решение: номер аварийной карточки.</p> |
| 45. | <p>Что означает номер 1202?</p>  <p>Решение: Номер ООН.</p>                             |
| 47. |   |

### 3.4 Кейс-задания (коллоквиум, зачет)

**ПК<sub>В</sub>-5 Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду**

| № задания | Условие задачи (формулировка задания)   |
|-----------|---|
| 49        |  <p><b>Ответ:</b> горючее твердое вещество (группа 4 ДОПОГ), хрупкий (бьющийся) груз, держать вверх, беречь от попадания влаги.</p> |
| 50        | Установите соответствие между пиктограммами опасности и веществом   |

|    |   |
|----|---|
|    | <p>1.                      2.                      3.                      4.</p>  <p>А) серная кислота<br/>Б) гексаген<br/>В) бутан<br/>Г) дихромат калия</p> <p>Ответ обоснуйте.</p> <p>Ответ: 1 – В (бутан – горючий газ), 2 – А (серная кислота – едкое вещество), 3 – Б (гексаген – взрывчатое вещество), 4 – Г (дихромат – окислитель).</p>   |
| 51 | <p>Установите объекты различных отраслей промышленности и причины, приводящие к взрывам на них...</p> <p>А – элеватор<br/>Б – нефтеперерабатывающий завод<br/>В – завод растительных масел<br/>Г – шахта.</p> <p>1 – превышение НКПВ паров бензина<br/>2 – накопление метана<br/>3 – превышение давления в экстракционной колонне<br/>4 – накопление зарядов статического электричества при транспортировке сыпучих веществ по трубопроводу</p> <p>Ответ: А-4, Б-3, В-1, Г-2.</p> |

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

Процедуры оценивания в ходе изучения дисциплины знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, регламентируются положениями:

- П ВГУИТ 2.4.03 – Положение о курсовых, экзаменах и зачетах;
- П ВГУИТ 4.1.02 – Положение о рейтинговой оценке текущей успеваемости.

**5. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания для каждого результата обучения по дисциплине**

| Результаты обучения по этапам формирования компетенций   | Предмет оценки (продукт или процесс)  | Показатель оценивания  | Критерии оценивания сформированности компетенций  | Шкала оценки                   |                              |
|--|---|------------------------|---|--------------------------------|------------------------------|
|  |   |                        |   | Академическая оценка или баллы | Уровень освоения компетенции |
| <b><i>ПКВ-5 Способен устанавливать причины, прогнозировать последствия и вносить предложения по предупреждению негативного воздействия на окружающую среду</i></b> |   |                        |   |                                |                              |
| Знает: методы анализа риска, критерии надежности технических систем  | Тест (коллоквиум, зачет, экзамен)   | Результат тестирования | 85 % и более правильных ответов   | Отлично                        | Освоена (повышенный)         |
|  |   |                        | от 75 до 84,99 % правильных ответов;  | Хорошо                         | Освоена (повышенный)         |
|  |   |                        | от 60 до 74,99 % правильных ответов;  | Удовлетворительно              | Освоена (базовый)            |
|  |   |                        | менее 60 % правильных ответов.  | Неудовлетворительно            | Не освоена (недостаточный)   |
| Умеет: анализировать возможные негативные последствия чрезвычайных ситуаций с применением математических методов   | Задача (защита лабораторной работы, защита практической работы, коллоквиум, зачет, экзамен) | Содержание решения     | Обучающийся выбрал верную методику решения, представил пояснения, провел верный расчет, допустил не более 1 ошибки в ответе   | Отлично                        | Освоена (повышенный)         |
|  |   |                        | Обучающийся выбрал верную методику решения задачи, представил краткие пояснения, провел частично верный расчет, имеются незначительные замечания по тексту и оформлению работы, допущено не более 3 ошибок в ответе                           | Хорошо                         | Освоена (повышенный)         |
|  |   |                        | Обучающийся выбрал верную методику решения задачи, пояснения не представлены в необходимом объеме, расчет (или схема) выполнены с ошибками, имеются значительные замечания по тексту и оформлению работы, допустил не более 5 ошибок в ответе | Удовлетворительно              | Освоена (базовый)            |
|  |   |                        | Обучающийся выбрал неверную методику решения задачи или неверный ответ на задание   | Неудовлетворительно            | Не освоена (недостаточный)   |
| Владеет: критериями допустимых значений риска, расчетными способами оценки риска   | Кейс-задача (коллоквиум, зачет, экзамен)  | Содержание решения     | обучающийся грамотно разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил несколько альтернативных вариантов выхода из сложившейся ситуации  | Отлично                        | Освоена (повышенный)         |
|  |   |                        | обучающийся разобрался в ситуации, выявил причины случившейся ситуации, предложил   | Хорошо                         | Освоена (повышенный)         |

|  |  |  |   |                     |                            |
|--|--|--|---|---------------------|----------------------------|
|  |  |  | один вариант выхода из сложившейся ситуации   |                     |                            |
|  |  |  | обучающийся разобрался в сложившейся ситуации, однако не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения | Удовлетворительно   | Освоена (базовый)          |
|  |  |  | обучающийся не разобрался в сложившейся ситуации, не выявил причины случившегося и не предложил вариантов решения     | Неудовлетворительно | Не освоена (недостаточный) |