

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тамбовский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «ТГТУ»)

ПРИНЯТО

решением Ученого совета

ФГБОУ ВО «ТГТУ»

24 сентября 2018 г. (протокол № 12)

УТВЕРЖДЕНО

приказом ректора

ФГБОУ ВО «ТГТУ»

25 сентября 2018 г. № 224-04

## ПРОГРАММА

вступительного испытания для поступающих в 2019 году в магистратуру  
на направление подготовки

**20.04.01 Техносферная безопасность**

по программе магистратуры

**20.04.01.03 Промышленная безопасность**

### 1. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

Программа вступительного испытания носит междисциплинарный характер и базируется на следующих дисциплинах профессионального и специального цикла: «Производственная безопасность», «Технологическое оборудование и его безопасная эксплуатация», «Промышленная экология», «Производственная санитария и гигиена труда».

Программа содержит рекомендуемую к изучению основную и дополнительную литературу, а также перечень вопросов, на основании которых формируются экзаменационные билеты. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов.

### 2. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

#### 1. Производственная безопасность.

##### **Электробезопасность.**

Действие электрического тока на организм человека; факторы, влияющие на исход поражения электрическим током. Анализ опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях. Средства защиты, применяемые в электроустановках. Организация безопасности эксплуатации электроустановок. Защита от статического и атмосферного электричества.

##### **Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин**

Безопасность эксплуатации грузоподъемных машин. Безопасность складских, погрузочных и разгрузочных работ. Типовые конструкции грузоподъемных машин, требования к устройству и безопасной эксплуатации. Причины аварий и травматизма при эксплуатации грузоподъемных машин. Техническое освидетельствование грузоподъемных машин, организация эксплуатации и надзора. Организация складов и проведение складских операций. Условия безопасности погрузочно-разгрузочных работ.

### **Оборудование, работающее под давлением.**

Сосуды, работающие под давлением, их устройство и общие принципы обеспечения безопасности эксплуатации сосудов. Принципы устройства и основные характеристики компрессорных установок. Условия безаварийной работы воздушных компрессорных установок. Арматура, контрольно-измерительные приборы и регулирующая аппаратура компрессорных установок. Технология производства тепловой энергии в отопительных и производственных котельных. Безопасность эксплуатации котельных установок.

### **Безопасность газового хозяйства.**

Газовое хозяйство предприятия. Внутрицеховое газовое хозяйство. Условия безопасной эксплуатации, защитные, сигнализирующие автоматические устройства и приборы, применяемые на газопроводах и газовых установках. Предохранительные и запорные клапаны. Условия безопасного пуска газа на предприятии и эксплуатация промышленных печей. Обслуживающий персонал и его обязанности. Предупреждение, локализация и ликвидация аварий в газовом хозяйстве.

### **Пожарная безопасность**

Физико-химические основы процессов горения и взрыва. Показатели взрывопожароопасности горючих веществ. Мероприятия по предупреждению взрывов и уменьшению их последствий; эвакуация людей при пожарах. Мероприятия по взрывозащите технологического оборудования; пожарная профилактика в технологических процессах. Средства и способы пожаротушения; установки, машины и аппараты для пожаротушения; противопожарное водоснабжение. Системы и устройства пожарной сигнализации.

## **2. Технологическое оборудование и его безопасная эксплуатация.**

### **Предмет и задачи дисциплины, ее содержание.**

Введение. Предмет и задачи курса. Понятие машины и аппарата химических производств. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования. Технические элементы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию технологического оборудования.

### **Машины для измельчения твердых материалов.**

Теоретические основы измельчения. Способы измельчения материалов. Схемы измельчения. Выбор измельчителя. Классификация дробилок. Щековые, конусные, валковые дробилки. Измельчители ударного действия. Барабанные мельницы. Машины для тонкого и сверхтонкого измельчения. Пальцевые измельчители – область применения, устройство и принцип действия. Методики расчета дробильно-размольного оборудования. Конструкции защитных устройств и предохранительных элементов, обеспечивающих безопасную эксплуатацию измельчителей. Правила безопасной эксплуатации машин для измельчения.

### **Классификаторы сыпучих материалов.**

Основные определения. Конструкции просеивающих элементов грохотов. Конструкции грохотов. Основы технологического расчета инерционных грохотов. Конструк-

ции предохранительных устройств и защитных элементов в грохотах. Воздушные классификаторы – область применения, устройство, принцип действия. Гидравлические классификаторы – назначение, устройство и принцип действия. Расчет воздушных и гидравлических классификаторов. Правила эксплуатации классификаторов. Пути совершенствования конструкций классификаторов с целью обеспечения их безопасной работы.

#### **Питатели и дозаторы сыпучих материалов.**

Основные определения. Методы дозирования сыпучих материалов. Оценка точности дозирования. Классификация питателей и дозаторов. Конструкции питателей и дозаторов – область применения, преимущества и недостатки. Правила эксплуатации питателей и дозаторов.

#### **Смесители для сыпучих материалов.**

Назначение смесителей. Оценка качества смеси. Кинетика процесса периодического смешения. Классификация смесителей. Конструкции смесителей периодического и непрерывного действия. Правила эксплуатации смесителей.

#### **Аппараты с мешалками.**

Способы перемешивания жидких сред. Интенсивность и эффективность перемешивания. Конструкции элементов типовых аппаратов с перемешивающими устройствами. Приводы механических перемешивающих устройств. Конструкции механических перемешивающих устройств. Методика расчета мешалок. Особенности эксплуатации аппаратов с мешалками. Уплотняющие узлы валов и штоков, рекомендации по их использованию, выбору и особенностям эксплуатации. Проектирование уплотнений, методики их расчетов и оценка надежности их эксплуатации.

#### **Фильтры для разделения суспензий.**

Основные закономерности процесса фильтрования. Фильтрующие перегородки. Классификация фильтров. Фильтры периодического и непрерывного действия: основные конструкции, особенности эксплуатации, технологические расчеты.

#### **Центрифуги для разделения суспензий.**

Основные закономерности центрифугирования. Основные конструкции центрифуг периодического и непрерывного действия, особенности эксплуатации. Основные понятия динамики центрифуг (прочность обечаек, резонансные явления в центрифугах). Технологические и механические расчеты центрифуг.

#### **Технические элементы, обеспечивающие безопасную эксплуатацию технологического оборудования химических и смежных производств**

Герметизация технологического оборудования. Уплотнение валов аппаратов. Уплотнение байонетных затворов. Защитные ограждения и устройства для обслуживания аппаратов. Методы и средства взрывозащиты. Технологического оборудования. Испытание оборудования на герметичность.

#### **Технологические трубопроводы.**

Назначение и классификация технологических трубопроводов. Трубы. Фасонные детали трубопроводов. Компенсаторы технологических трубопроводов. Опоры трубопроводов. Расчет трубопроводов. Техническое освидетельствование трубопроводов. Требования безопасности к эксплуатации технологических трубопроводов.

#### **Трубопроводная арматура.**

Классификация трубопроводной арматуры. Запорная арматура. Выбор запорной арматуры. Регулирующая арматура.

#### **Предохранительная арматура технологического оборудования.**

Классификация предохранительной арматуры. Предохранительные клапаны. Предохранительные мембраны. Рекомендации по выбору предохранительных устройств. Расчет предохранительного клапана по пропускной способности. Расчет предохранительных мембран на заданное давление срабатывания. Защитная арматура.

### **3. Промышленная экология**

#### **«Промышленная экология» как наука**

Объект и предмет промышленной экологии, ее цели и практическая направленность. Основные понятия и определения.

#### **Характеристика промышленных загрязнений гидросферы**

Причины появления отходов. Классификация загрязнений и их сущность. Сточные воды: понятие, классификация. Показатели качества воды. Общие условия выпуска сточных вод в поверхностные водоемы. Особенности сброса сточных вод в городскую канализацию. Определение необходимой степени очистки сточных вод для спуска их в непроточные водоемы. Расчет необходимой степени очистки и суммарного эффекта воздействия нескольких загрязняющих веществ в сточной воде.

#### **Основные промышленные методы очистки отходящих газов и сточных вод**

Методы очистки сточных вод. Основное оборудование для очистки сточных вод. Основные методы очистки сточных вод от растворенных газов. Основные методы обеззараживания сточных вод. Методы устранения и уничтожения сточных вод. Технологические схемы очистки и применяемое оборудование. Основные промышленные методы переработки и использования отходов производства и потребления.

#### **Выбор оборудования очистки сточных вод**

Классификация веществ, загрязняющих сточные воды, и соответствующая классификация методов очистки сточных вод от данных веществ. Принципы выбора оборудования очистки сточных вод и определения последовательности его установки. Виды технологических схем очистки сточных вод при различных условиях.

#### **Характеристика промышленных загрязнений атмосферы**

Общая характеристика промышленных загрязнений атмосферы. Загрязнения атмосферы от промышленных производств.

#### **Рассеивание вредных газовых выбросов в атмосфере**

Схема загрязнения атмосферы одним источником. Зависимость направления движения струи газо-дымовых выбросов из трубы от скорости ветра, температуры воздуха и высоты трубы. Классификация источников выбросов. Рассеивание вредных газовых выбросов в атмосфере.

#### **Оборудование очистки промышленных выбросов в атмосферу**

Виды загрязняющих атмосферу веществ. Основное оборудование газоочистки. Выбор оборудования газоочистки в зависимости от вида загрязняющих веществ. Основные принципы построения технологических схем очистки промышленных выбросов в атмосферу.

### **4. Производственная санитария и гигиена труда**

#### **Принципы гигиенического нормирования вредных веществ.**

Вредные вещества и их классификация. Токсикология. Определение и нормирование содержания вредных веществ. Заболевания, возникающие от воздействия вредных ве-

ществ. Средства коллективной и индивидуальной защиты от вредных веществ. Принципы гигиенического нормирования вредных веществ.

#### **Метеорологические условия на производстве.**

Метеорологические условия на производстве. Понятие о микроклимате производственного помещения. Влияние параметров микроклимата на здоровье и работоспособность человека. Терморегуляция. Принципы нормирования микроклимата. Производственная вентиляция – назначение и классификация. Производственная вентиляция.

#### **Производственная вентиляция.**

Естественная и механическая вентиляция. Принципы расчета и конструктивное исполнение. Очистка воздуха от пыли и вредных химических веществ. Кондиционирование воздуха.

#### **Производственное освещение.**

Производственное освещение, системы и виды. Естественное и искусственное освещение. Принцип гигиенического нормирования естественного и искусственного освещения. Виды искусственного освещения по функциональному назначению.

#### **Светильники.**

Методы расчета естественного освещения.

### **3. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

#### **Дисциплина «Производственная безопасность»**

1. Опасности поражения электрическим током в различных электрических сетях.
2. Способы и средства обеспечения электробезопасности: защитное заземление, зануление.
3. Способы и средства обеспечения электробезопасности: защитное отключение, выравнивание потенциалов, малое напряжение, изоляция токоведущих частей, электрическое разделение сетей.
4. Способы и средства обеспечения электробезопасности: оградительные устройства, блокировки, предупредительная сигнализация, знаки безопасности, предупредительные плакаты, электрозащитные средства.
5. Защита от статического электричества.
6. Молниезащита производственных объектов.
7. Опасности, связанные с эксплуатацией грузоподъемных машин.
8. Безопасность эксплуатации грузоподъемных кранов.
9. Безопасность погрузочно-разгрузочных работ с помощью грузоподъемных кранов.
10. Безопасность погрузочно-разгрузочных работ на транспорте.

#### **Дисциплина «Технологическое оборудование и его безопасная эксплуатация»**

1. Общие сведения и классификация технологических трубопроводов.
2. Трубы и фасонные детали трубопроводов.
3. Компенсаторы технологических трубопроводов.
4. Опоры и подвески технологических трубопроводов.

5. Расчет трубопроводов.
6. Запорная арматура.
7. Регулирующая арматура.
8. Предохранительные мембраны.
9. Предохранительные клапаны.
10. Защитная арматура.

### **Дисциплина «Промышленная экология»**

1. Виды загрязнений окружающей среды.
2. Критерии качества окружающей среды.
3. Классификация источников выбросов. Рассеивание выбросов в атмосфере.
4. Очистка отходящих газов в сухих механических пылеуловителях.
5. Центробежный метод очистки отходящих газов.
6. Очистка газов в мокрых пылеуловителях.
7. Сточные воды. Методы очистки сточных вод.
8. Оборудование для механической очистки сточных вод.
9. Физико-химические методы очистки сточных вод.
10. Сущность биологической очистки сточных вод.

### **Дисциплина «Производственная санитария и гигиена труда»**

1. Понятие об острых и хронических отравлениях. Виды комбинированного действия вредных веществ.
2. Принципы гигиенического нормирования вредных веществ. Основные мероприятия, по обеспечению безопасности труда при работе с вредными веществами.
3. Гигиеническое нормирование пыли. Мероприятия по борьбе с пылью.
4. Естественная вентиляция. Санитарно-гигиенические и технические требования к вентиляционным системам.
5. Механическая вентиляция. Определение необходимого воздухообмена при общеобменной вентиляции.
6. Естественное и искусственное освещение. Виды и системы производственного освещения.
7. Ультрафиолетовое излучение: физическая природа, свойства, сферы использования, воздействие на человека.
8. Классификация шумов. Основные физические показатели, используемые для характеристики шума. Принципы гигиенического нормирования шума.
9. Индивидуальные средства защиты. Назначение специальной обуви, спецодежды.
10. Порядок расследования травм на производстве. Состав комиссий, задачи их работы.

## **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

Целью организации самостоятельной работы при подготовке к вступительному испытанию является получение более глубоких дополнительных знаний о предметной области и приобретение навыков и умений по основам самостоятельной работы.

В ходе самостоятельной работы рекомендуется следующее.

Во-первых, следует изучить теоретические вопросы по соответствующей теме с проработкой как конспектов имеющихся лекций, так и учебников. Особое внимание следует обратить на основные понятия и зависимости. Затем нужно самостоятельно разобрать практические примеры или задачи по каждой группе рассматриваемых вопросов, что способствует более глубокому пониманию и усвоению теоретического материала. После этого рекомендуется еще раз вернуться к вопросам теории.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 5.1. Основная литература

1. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств. Охрана труда: учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [ и др.]. - 5-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2009. - 335 с.: ил.
2. Калыгин, В.Г. Безопасность жизнедеятельности. Промышленная и экологическая безопасность, безопасность в техногенных чрезвычайных ситуациях. Курс лекций: учебное пособие для вузов / В. Г. Калыгин, В. А. Бондарь, Р. Я. Дедеян; под общ. ред. В. Г. Калыгина. - М.: КолосС, 2008. - 520 с.: ил.
3. Промтов М.А. Безопасная эксплуатация технологического оборудования: учебное пособие / М. А. Промтов, В. Я. Борщев, Г. С. Кормильцин. - Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2008. - 80 с.
4. Поникаров И.И. Конструирование и расчет элементов химического оборудования: учебник для вузов / И. И. Поникаров, С. И. Поникаров. - М.: Альфа-М, 2010. - 382 с.
5. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств : учебное пособие / В.Я. Борщев , Г.С. Кормильцин, М.А. Промтов, А.С. Тимонин. - Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2011. - 188с.
6. Беляев В.М. Расчет и конструирование основного оборудования отрасли [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.М. Беляев, В.М. Миронов. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 288 с. Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p\\_id=52988&p\\_page=1](http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=52988&p_page=1)
7. Мудрецова-Висс, К.А. Микробиология, санитария и гигиена: учебник для вузов / К. А. Мудрецова-Висс, В. П. Дедюхина. - М.: ФОРУМ, 2008. - 400 с.
8. Фильчакова, С.А. Санитария и гигиена на предприятиях молочной промышленности: учебное пособие для вузов / С. А. Фильчакова. - М.: ДеЛи принт, 2008. - 276 с.
9. Рубина, Е. А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие [Электронный ресурс]: Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. - М.: Форум, 2008. - 240 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/>
10. Бондалетова, Л.И. Промышленная экология: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Л.И. Бондалетова, В.Г. Бондалетов - Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2008. - 247 с. Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/catalog?p\\_rid=73914](http://window.edu.ru/window/catalog?p_rid=73914)

11. Назаренко, О.Б. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие [Электронный ресурс] / О.Б. Назаренко; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2010. – 144 с. Режим доступа: [http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p\\_id=55720&p\\_page=1](http://window.edu.ru/window/library/pdf2txt?p_id=55720&p_page=1)

## 5.2. Дополнительная литература

1. Безопасность труда в химической промышленности: учебное пособие для вузов / Л. К. Маринина [и др.]; под ред. Л. К. Марининой. - 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2007. - 528 с.

2. Фомочкин, А.В. Производственная безопасность: учебное пособие / А. В. Фомочкин. - М.: Нефть и газ, 2004. - 448 с.

3. Роздин, И.А. Безопасность производства и труда на химических предприятиях: учебное пособие для вузов / И. А. Роздин, Е. И. Хабарова, О. Н. Вареник. - М.: КолосС, 2006. - 254 с.: ил.

4. Раздорозный, А.А. Охрана труда и производственная безопасность: учебное пособие: Учебник для вузов / А. А. Раздорозный. - М.: Экзамен, 2006. - 510 с.

5. Безопасность жизнедеятельности в машиностроении: учебник для вузов / В. Г. Еремин [и др.]. - М.: Академия, 2008. - 384 с.

6. Бурашников, Ю.М. Безопасность жизнедеятельности. Охрана труда на предприятиях пищевых производств: учебник для вузов / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов. - СПб.: ГИОРД, 2007. - 416 с.: ил.

7. Техногенная безопасность в ноосфере: практикум. Ч.1 / А. В. Бояршинов, В. М. Дмитриев, В. Ф. Егоров [и др.]; Тамб. гос. техн. ун-т. - Тамбов: ТГТУ, 2010. - 92 с.

8. Безопасность жизнедеятельности в дипломных проектах: учеб. пособие / А. В. Бояршинов, В. М. Дмитриев, В. Ф. Егоров [и др.]. - Тамбов: ТГТУ, 2009. - 124 с.

9. Мастрюков, Б.С. Безопасность в чрезвычайных ситуациях в природно-техногенной сфере. Прогнозирование последствий: учебное пособие для вузов / Б. С. Мастрюков. - М.: Академия, 2011. - 368 с.

10. Куликов, О.Н. Безопасность производства строительно-монтажных работ: учебник для вузов / О. Н. Куликов, Е. И. Ролин. - М.: Высш. шк., 2006. - 501 с.

11. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность в чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера: учебное пособие / В.А. Акимов, Ю.Л. Воробьев, М.И. Фалеев [и др.]. - М.: Высш. шк., 2006. - 592 с.: ил.

12. Экологическое сопровождение проектов: учебное пособие для вузов / Ю. В. Чижиков. - М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. - 308 с.: ил.

13. Егоров, В.Ф. Защита в чрезвычайных ситуациях [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. всех направлений и спец-тей ун-та / В. Ф. Егоров, Ж. Е. Зимнухова. - Электрон. дан. (3,87 Мб). - Тамбов, 2009. – (CD-ROM); 12 см. – Загл. с этикетки диска.

14. Современные решения задач безопасности в квалификационных инженерных работах: учебное пособие / В.М. Дмитриев, В.Ф. Егоров, В.Н. Макарова, Е.А. Сергеева, Л.А. Харкевич. – Тамбов : Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2010. – 140 с.

15. Занько, Н.Г. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. / Занько Н.Г., Малаян К.Р., Русак О.Н. – М.: Лань, 2010. – 672 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2445](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2445)

16. Бычков, В.Я. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / Бычков В.Я., Павлов А.А., Чибисова Т.И. – М.: Издательство «МИСИС», 2009. – 147 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1870](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1870)

17. Безопасность жизнедеятельности. Прогнозирование и оценка последствий техногенных аварий и стихийных бедствий [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие. / Зиновьева О.М. [и др.] – М.: Издательство «МИСИС», 2007. – 122 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=1871](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1871)

### **5.3. Периодические издания**

1. Журнал «Безопасность труда в промышленности»
2. Журнал «Гигиена и санитария»
3. Журнал «Безопасность в техносфере»
4. Журнал «Экология и промышленность России»

### **5.4 Internet-ресурсы**

Журнал «Физика горения и взрыва» [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://elibrary.ru/>