

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление и направленность (профиль)  
20.03.01 Техносферная безопасность. Техносферная безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2025

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Технологическая безопасность основных производств» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (утв. приказом Минобрнауки России от 25.05.2020г. №680) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

*Дьяченко О.И., кандидат физико-математических наук, заведующий кафедрой,  
Кафедра физики и техносферной безопасности, Diachenko.OI@vvsu.ru*

Утверждена на заседании кафедры физики и техносферной безопасности от 22.04.2025 , протокол № 8

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Дьяченко О.И.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	oi_1709809157
Номер транзакции	0000000000DE9623
Владелец	Дьяченко О.И.

## **1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)**

Целью дисциплины «Технологическая безопасность основных производств» является формирование у студентов знаний и практических навыков в области технологической безопасности основных производственных процессов, направленных на минимизацию технологических рисков, предотвращение аварий и обеспечение устойчивого и безопасного функционирования производственных систем в соответствии с современными нормативно-правовыми актами и стандартами техносферной безопасности.

### **Задачи учебной дисциплины:**

#### **1. Изучение основ технологической безопасности:**

Ознакомиться с ключевыми понятиями, принципами и подходами к обеспечению технологической безопасности. Анализировать особенности безопасности в различных отраслях промышленности. Разобраться в понятиях, таких как технологические процессы, риски, опасности и аварийные ситуации.

#### **2. Анализ рисков в технологических процессах:**

Освоить методы идентификации опасностей и оценки технологических рисков. Изучить способы прогнозирования и предотвращения аварий. Ознакомиться с методиками анализа отказов оборудования и процессов, такими как HAZOP, FMEA, и другими.

#### **3. Обеспечение безопасности технологических систем:**

Изучить подходы к проектированию безопасных технологических процессов. Овладеть методами выбора и применения систем автоматизированного управления безопасностью. Разобраться в процедурах внедрения инженерно-технических решений для повышения уровня безопасности.

#### **4. Разработка и контроль мер безопасности:**

Научиться разрабатывать планы мероприятий по технологической безопасности. Изучить методы мониторинга, контроля и аудита систем безопасности на производственных объектах. Оценивать эффективность применяемых мер и предлагать способы их совершенствования.

#### **5. Оценка нормативных требований и организационных аспектов:**

Ознакомиться с нормативно-правовой базой в области технологической безопасности. Изучить организационные структуры и системы управления безопасностью на производстве. Разобраться в порядке расследования аварий и разработке мероприятий по устранению их последствий.

#### **6. Применение современных технологий обеспечения безопасности:**

Ознакомиться с новыми технологиями и инструментами, используемыми для минимизации рисков. Изучить цифровые методы мониторинга состояния производственных систем и прогнозирования возможных отклонений.

Эти цели и задачи ориентированы на формирование у студентов комплексных знаний и практических навыков, необходимых для обеспечения безопасного функционирования технологических процессов, предупреждения техногенных аварий и разработки эффективных мер защиты в профессиональной деятельности.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, формируемые в результате изучения дисциплины (модуля)

		Код и формулировка	Результаты обучения по дисциплине
--	--	--------------------	-----------------------------------

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	индикатора достижения компетенции	Код результата	Формулировка результата	
20.03.01 «Техносферная безопасность» (Б-ТБ)	ПКВ-2 : Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	ПКВ-2.1к : Демонстрирует знание основных методов и систем, используемых для обеспечения техносферной безопасности, а также понимание их применения в различных производственных и экологических условиях.	РД1	Знание	принципов и методов обеспечения технологической безопасности в основных производствах, включая нормативные требования и современные подходы к управлению производственными рисками
				РД2	Умение
				РД3	Навык

В процессе освоения дисциплины решаются задачи воспитания гармонично развитой, патриотичной и социально ответственной личности на основе традиционных российских духовно-нравственных и культурно-исторических ценностей, представленные в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Целевые ориентиры воспитания

Воспитательные задачи	Формирование ценностей	Целевые ориентиры
<b>Формирование духовно-нравственных ценностей</b>		
Воспитание экологической культуры и ценностного отношения к окружающей среде	Гуманизм Гражданственность Созидательный труд Взаимопомощь и взаимоуважение	Доброжелательность и открытость Осознание себя членом общества Коммуникабельность Активная жизненная позиция Любовь к стране Ответственное отношение к окружающей среде и обществу

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Технологическая безопасность основных производств» является дисциплиной вариативной части учебного плана по данному направлению подготовки и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами профессионального цикла. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (з.Е.)	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттестации			
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная						
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР					
20.03.01 Техносферная безопасность	ЗФО	Б1.В	4	4	13	8	4	0	1	0	131	Э			

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 Структура дисциплины (модуля) для ЗФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ЗФО

№	Название темы	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
1	Введение в технологическую безопасность основных производств	РД1, РД2, РД3	2	1	0	32	Тест, контрольная работа
2	Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства	РД1, РД2, РД3	2	1	0	32	Тест, контрольная работа
3	Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъёмных машин	РД1, РД2, РД3	2	1	0	32	Тест, контрольная работа
4	Технология производства тепловой энергии и её безопасность	РД1, РД2, РД3	2	1	0	35	Тест, контрольная работа
<b>Итого по таблице</b>			<b>8</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>131</b>	

#### 4.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ЗФО

*Тема 1 Введение в технологическую безопасность основных производств.*

Содержание темы: 1.1. Понятие опасности и методология анализа. Определение опасности, аппарата анализа опасностей, классификация и характеристика опасных и вредных факторов производства. 1.2. Анализ рисков и управление риском. Методы качественного и количественного анализа опасностей, расчёт рисков и разработка мер по их минимизации. 1.3. Категорирование и классификация объектов. Методы оценки опасности производственных объектов, классификация по уровням риска и нормирование рисков. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 2 Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства.*

Содержание темы: 2.1. Общие требования к оборудованию и технологическим процессам. Принципы выбора и проектирования безопасного оборудования, роль технической документации. 2.2. Эксплуатация производственного оборудования. Влияние износа оборудования на безопасность труда, требования к техническому обслуживанию. 2.3. Защитные устройства и средства защиты. Типы блокировочных, ограничительных устройств, их конструктивные особенности, применение средств коллективной и индивидуальной защиты. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 3 Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъёмных машин.*

Содержание темы: 3.1. Электробезопасность. Действие электрического тока на организм человека, средства защиты в электроустановках, организация их безопасной эксплуатации. 3.2. Грузоподъёмные машины. Типовые конструкции, причины аварий и меры предотвращения травматизма, требования к техническому освидетельствованию. 3.3. Условия безопасной работы складских объектов. Организация складских операций, проведение безопасных погрузочно-разгрузочных работ. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

*Тема 4 Технология производства тепловой энергии и её безопасность.*

Содержание темы: 4.1. Производство тепловой энергии. Основные процессы и технологии, применяемые в отопительных и производственных котельных. 4.2. Газовое хозяйство предприятий. Условия безопасной эксплуатации газопроводов, предохранительных и запорных устройств, меры по предотвращению аварий. 4.3. Обеспечение безопасности персонала. Обязанности обслуживающего персонала, обучение и организация работы в чрезвычайных ситуациях. .

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартные образовательные технологии.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

В ходе изучения данной дисциплины студент слушает лекции и выполняет практические работы. При подготовке к практическим занятиям студент самостоятельно

изучает учебную литературу, необходимую для выполнения работы. Для помощи студенту в освоении теоретического материала (лекционных занятий) предусмотрены регулярные консультации ведущего преподавателя

Обучение строится с применением активных и интерактивных методов обучения. Изучение теоретического материала дисциплины на лекционных занятиях происходит с использованием медиа-оборудования.

При изучении данной дисциплины в соответствии с требованиями ФГОС ВО применяются инновационные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества. Преподавание данной дисциплины учитывает региональную и профессиональную специфику Дальневосточного региона при реализации содержания образования и формировании компетенций выпускника, определяемых настоящим ФГОС ВО.

В процессе работы над ситуациями у обучаемых формируется конкурентоспособность, развивается персональная и коллективная ответственность, шлифуются личностные ценности и установки.

Рекомендованы следующие задания для самостоятельной работы студентов. Они направлены на углубление теоретических знаний, развитие практических навыков и применение полученных знаний к задачам техносферной безопасности.

**Задания для самостоятельной работы студентов:**

**Анализ опасных факторов в производственном процессе**

**Задание:** Провести анализ опасных и вредных производственных факторов для заданного технологического процесса. Выявить их источники, классифицировать по ГОСТ, предложить меры по снижению их воздействия.

Объем: 5–7 страниц.

Рекомендации:

Изучите классификацию опасных и вредных факторов.

Приведите примеры их воздействия на персонал и оборудование.

Предложите использование средств защиты (индивидуальных и коллективных).

**Оценка рисков при эксплуатации производственного оборудования**

**Задание:** Рассчитать и оценить риски аварийных ситуаций при эксплуатации определённого вида производственного оборудования. Предложить меры по минимизации выявленных рисков.

Объем: 4–6 страниц.

Рекомендации:

Изучите методики расчёта рисков (например, FMEA, HAZOP).

Используйте реальные примеры из практики.

Определите возможные сценарии аварий и меры их предотвращения.

**Разработка плана мероприятий по обеспечению безопасности при эксплуатации оборудования**

**Задание:** Разработать план мероприятий по обеспечению безопасности для конкретного технологического объекта. Указать меры защиты на всех стадиях жизненного цикла оборудования.

Объем: 6–8 страниц.

Рекомендации:

Включите стадии проектирования, монтажа, эксплуатации и обслуживания оборудования.

Учтите требования действующих нормативных документов.

Описывайте как технические, так и организационные меры.

**Исследование систем защиты производственного оборудования**

**Задание:** Проанализировать защитные устройства, применяемые на заданном виде производственного оборудования. Оценить их эффективность и предложить модернизацию.

**Объем:** 5–7 страниц.

**Рекомендации:**

Изучите типы защитных устройств (ограничительные, блокировочные и др.).

Приведите примеры их применения в реальных условиях.

Обоснуйте выбор конструктивных решений и материалов.

**Оценка безопасности работы с сосудами под давлением**

**Задание:** Провести анализ безопасности при эксплуатации сосудов, работающих под давлением. Рассмотреть требования к устройству и эксплуатации.

**Объем:** 4–6 страниц.

**Рекомендации:**

Изучите нормативные документы, касающиеся сосудов под давлением.

Рассмотрите основные факторы риска (износ, превышение давления и др.).

Предложите меры по предотвращению аварийных ситуаций.

**Анализ аварийных ситуаций и разработка мер их предупреждения**

**Задание:** Изучить примеры аварийных ситуаций на производственных объектах. Определить их причины и разработать комплекс мероприятий по предупреждению подобных инцидентов.

**Объем:** 6–8 страниц.

**Рекомендации:**

Используйте реальные случаи из разных отраслей промышленности.

Рассмотрите организационные, технические и технологические меры.

Оцените эффективность предлагаемых решений.

**Методические рекомендации для выполнения заданий:**

**Планирование времени:**

Разделите время на выполнение каждого задания по неделям, учитывая объем и сложность. Рекомендуется уделять 10–12 часов на каждое крупное задание (например, расчет теплоизоляции или моделирование), и 5–6 часов на менее трудоемкие задания, такие как эссе или анализ.

**Поиск источников:**

Используйте научные базы данных, нормативные документы (ГОСТы, СНиПы, ПУЭ и т.д.), а также учебные пособия и лекции. Задания должны основываться на проверенных источниках.

**Работа с программным обеспечением:**

Если задание требует применения вычислительной техники или моделирования, заранее ознакомьтесь с программным обеспечением. Выполните несколько тестовых заданий, чтобы научиться работать с интерфейсом программы и правильно вводить исходные данные.

**Взаимодействие с преподавателем:**

Регулярно обсуждайте результаты с преподавателем, особенно в случае сложных расчетных задач или моделирования. Это поможет избежать ошибок и корректировать направления работы на ранних этапах.

**Оформление отчётов:**

Каждый отчёт должен содержать титульный лист, краткое введение в задачу, теоретическую часть, расчёты или моделирование, выводы и список использованной литературы. Соблюдайте требования к оформлению, установленные вузом.

**Анализ полученных данных:**

При выполнении расчетов или моделирования важно проводить критический анализ полученных результатов и соотносить их с теоретическими знаниями и нормативами. Выводы должны быть обоснованными и сопоставимыми с практическими условиями.

**Самоконтроль:**

Проверяйте точность расчетов несколько раз. Ошибки в вычислениях могут привести к неверным выводам, что особенно важно в вопросах техносферной безопасности.

## **5.2 Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

## **6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю) созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Лонский, О. В. Технологическая безопасность промышленных объектов : учебное пособие / О. В. Лонский. — Пермь : ПНИПУ, 2021. — 91 с. — ISBN 978-5-398-02580-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/239813> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Реховская, Е. О. Экологическая безопасность производства (по отраслям) : учебное пособие : в 2 частях / Е. О. Реховская, И. Ю. Нагибина. — Омск : ОмГТУ, 2023 — Часть 2— 2023. — 135 с. — ISBN 978-5-8149-3724-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421574> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Чепелев, Н. И. Безопасность технологических процессов и производств: лабораторный практикум : учебное пособие / Н. И. Чепелев. — Красноярск : КрасГАУ, 2022. — 323 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/370070> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Леонтьева, С. В. Безопасность производственных процессов и труда : методические указания / С. В. Леонтьева, С. В. Никитина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021.

— 36 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/226598> (дата обращения: 17.06.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Матюшева, Н. В. Специальная оценка условий труда. Нормирование и методы снижения производственного шума : учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность, профиль «Безопасность технологических процессов и производств» : [16+] / Н. В. Матюшева, В. М. Худякова ; Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ). – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2022. – 80 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=690518> (дата обращения: 20.06.2025). – Текст : электронный.

### ***7.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):***

1. Электронно-библиотечная система "ЛАНЬ"
2. Электронно-библиотечная система "УНИВЕРСИТЕТСКАЯ БИБЛИОТЕКА ОНЛАЙН"
3. Open Academic Journals Index (OAJI). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
4. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
5. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### **Основное оборудование:**

- Мультимедийный комплект №2 в составе: проектор Casio XJ-M146, экран 180\*180, крепление потолочное
- Система аудиовизуального представления информации

### **Программное обеспечение:**

- Microsoft Office Professional Plus 2013 Russian
- Microsoft Windows Professional 7 Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ФИЗИКИ И ТЕХНОСФЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Фонд оценочных средств  
для проведения текущего контроля  
и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ОСНОВНЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

Направление и направленность (профиль)  
20.03.01 Техносферная безопасность. Техносферная безопасность

Год набора на ОПОП  
2023

Форма обучения  
заочная

Владивосток 2025

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
20.03.01 «Техносферная безопасность» (Б-ТБ)	ПКВ-2 : Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.	ПКВ-2.1к : Демонстрирует знание основных методов и систем, используемых для обеспечения техносферной безопасности, а также понимание их применения в различных производственных и экологических условиях.

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критерiev оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ПКВ-2 «Способен ориентироваться в основных методах и системах обеспечения техносферной безопасности, обоснованно выбирать известные устройства, системы и методы защиты человека и окружающей среды от опасностей.»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код ре-з-та	Тип ре-з-та	Результат	
ПКВ-2.1к : Демонстрирует знание основных методов и систем, используемых для обеспечения техносферной безопасности, а также понимание их применения в различных производственных и экологических условиях.	РД 1	Знание	принципов и методов обеспечения технологической безопасности в основных производствах, включая нормативные требования и современные подходы к управлению производственными рисками	сформированвшееся систематическое знание принципов и методов обеспечения технологической безопасности в основных производствах, включая нормативные требования и современные подходы к управлению производственными рисками.
		Умение	анализировать технологические процессы, идентифицировать потенциальные опасности и разрабатывать обоснованные решения для их минимизации	сформированвшееся систематическое умение анализировать технологические процессы, идентифицировать потенциальные опасности и разрабатывать обоснованные решения для их минимизации.
		Навык	применения методов оценки рисков и выбора систем защиты, обеспечивающих технологическую безопасность на производственных объектах.	сформированвшееся систематическое владение методами оценки рисков и выбора систем защиты, обеспечивающих технологическую безопасность на производственных объектах.

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС		
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация	
Заочная форма обучения				
РД1	Знание : принципов и методов обеспечения технологической безопасности в основных производствах, включая нормативные требования и современные подходы к управлению производственными рисками	1.1. Введение в технологическую безопасность основных производств	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъёмных машин	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Технология производства тепловой энергии и её безопасность	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
				Экзамен в письменной форме
				Экзамен в письменной форме
РД2	Умение : анализировать технологические процессы, идентифицировать потенциальные опасности и разрабатывать обоснованные решения для их минимизации	1.1. Введение в технологическую безопасность основных производств	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.2. Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.3. Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъёмных машин	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
		1.4. Технология производства тепловой энергии и её безопасность	Контрольная работа Тест	Экзамен в письменной форме
				Экзамен в письменной форме
				Экзамен в письменной форме
РД3	Навык : применения методов оценки рисков и в		Контрольная работа	Экзамен в письменной форме

ыбора систем защиты, о беспечивающих техноло гическую безопасность на производственных об ъектах.	1.1. Введение в техноло гическую безопасность основных производств	Тест	Экзамен в письмен ной форме
	1.2. Безопасность на ста диях создания и эксплуа тации производства	Контрольная работ а	Экзамен в письмен ной форме
	1.3. Организация безопа сной эксплуатации элек троустановок и грузопо дъёмных машин	Тест	Экзамен в письмен ной форме
	1.4. Технология произво дства тепловой энергии и её безопасность	Контрольная работ а	Экзамен в письмен ной форме
		Тест	Экзамен в письмен ной форме

#### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

Предусмотрено проведение четырех тестов (максимальное количество баллов за один тест - 10) и четырех контрольных работ (максимальное количество баллов за одну контрольную работу – 10). Также предусмотрено 20 баллов за экзамен.

Вид учебной деятельности	Оценочное средство			
	Тест	Контрольная работа	Экзамен в письменной форме	Итого
Лекции	40		20	60
Практические занятия		40		40
Самостоятельная работа				
Итого	40	40	20	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма балло в по дисципли не	Оценка по промеж уточной аттестаци и	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умеет применять их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворитель но»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примеры тестовых заданий

#### Тест по теме 1. Введение в технологическую безопасность основных производств

*Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.*

1.Что подразумевается под понятием "опасность" в контексте технологической безопасности?

А) Условия, при которых объект полностью безопасен

Б) Источник потенциального ущерба для здоровья человека, окружающей среды или имущества

В) Состояние системы после аварии

Г) Набор нормативных актов

2.Что такое "анализ опасностей"?

А) Выявление источников опасности и оценка их воздействия

Б) Документирование существующих рисков

В) Планирование мер по устранению опасностей

Г) Проведение тренировок по безопасности

3.Какие виды анализа опасностей существуют?

А) Качественный и количественный

Б) Верbalный и числовой

В) Локальный и глобальный

Г) Общий и частный

4.Что включает в себя аппарат анализа опасностей?

А) Методы идентификации и оценки опасностей

Б) Список нормативных документов

В) Программу обучения персонала

Г) Технические средства предотвращения аварий

5.Какие основные этапы включает управление риском?

А) Идентификация, оценка, разработка мер минимизации, контроль

Б) Планирование, внедрение, проверка

В) Мониторинг, отчётность

Г) Выявление факторов, предотвращение

6.Что такое "категорирование объектов"?

А) Определение уровня безопасности объекта на основе оценки риска

Б) Процесс сертификации производственных объектов

В) Анализ факторов, влияющих на производительность

Г) Упрощённая классификация объектов

7.К какой категории риска относят объекты с низкой вероятностью аварий, но с тяжёлыми последствиями?

А) Высокий риск

Б) Средний риск

В) Низкий риск

Г) Критический риск

8.Какой нормативный документ определяет предельно допустимые значения риска?

- А) ГОСТ 12.0.003
- Б) Трудовой кодекс РФ
- В) ФЗ "О промышленной безопасности"
- Г) СанПиН

9.Что включает в себя количественный анализ риска?

- А) Описание опасностей без их численной оценки
- Б) Расчёт вероятности и возможных последствий аварий
- В) Анализ технической документации
- Г) Обзор статистики производственных аварий

10.Какая методология наиболее эффективна для снижения уровня риска?

- А) Локализация последствий аварий
- Б) Устранение источника опасности
- В) Использование средств коллективной защиты
- Г) Комплексный подход, включающий все перечисленные меры

**Тест по теме 2: Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства**

**Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

1.Что является основным принципом при проектировании безопасного оборудования?

- a) Минимизация затрат на проектирование
- b) Учет только производственных характеристик оборудования
- c) Обеспечение безопасных условий эксплуатации и минимизация рисков для здоровья работников
- d) Использование самых новых технологий

2.Какую роль в обеспечении безопасности на стадии проектирования оборудования играет техническая документация?

- a) Она не имеет значительного значения
- b) Она служит лишь для установки срока эксплуатации оборудования
- c) Она содержит все нормативные требования и инструкции для безопасной эксплуатации и обслуживания оборудования
- d) Она является лишь рекомендательным документом

3.Какие требования предъявляются к оборудованию на стадии проектирования для обеспечения безопасности на производственных объектах?

- a) Оборудование должно быть дешевым и не иметь сложных конструкций
- b) Оборудование должно отвечать экологическим стандартам и обеспечивать безопасность труда
- c) Оборудование должно быть максимально мощным
- d) Оборудование должно быть легко модернизируемым, не обязательно безопасным

4. Как износ оборудования может повлиять на безопасность труда?

- a) Износ не оказывает никакого влияния на безопасность труда
- b) Износ увеличивает риск поломки оборудования, что может привести к аварийным ситуациям
- c) Износ повышает производительность труда
- d) Износ сокращает потребление энергии

5. Какие мероприятия обязательны для обеспечения безопасности при эксплуатации оборудования?

- a) Периодическая очистка оборудования
- b) Контроль за исправностью и регулярное техническое обслуживание
- c) Использование оборудования на максимальных мощностях
- d) Постоянный мониторинг эффективности работы персонала

6. Какие типы защитных устройств предназначены для предотвращения несчастных случаев на производстве?

- a) Ограничительные и блокировочные устройства
- b) Устройства, увеличивающие производительность труда
- c) Устройства для автоматизации процессов
- d) Устройства для улучшения качества продукции

7. Какие конструктивные особенности блокировочных устройств наиболее важны для обеспечения безопасности?

- a) Возможность подключения к сети
- b) Простота установки и высокая степень защиты от случайных включений
- c) Минимальные размеры и вес
- d) Легкость в обслуживании

8. Какие средства защиты используются для защиты работников от воздействия производственных факторов?

- a) Только индивидуальные средства защиты
- b) Только коллективные средства защиты
- c) Комбинированное использование индивидуальных и коллективных средств защиты
- d) Средства защиты не применяются на большинстве объектов

9. Что включает в себя техническое обслуживание оборудования с точки зрения обеспечения безопасности?

- a) Осуществление только периодической диагностики
- b) Профилактическая проверка, ремонт, замена изношенных частей и настройка на безопасные рабочие параметры
- c) Осуществление ремонта только по мере необходимости
- d) Замена устаревших деталей без предварительной диагностики

10. Какие действия необходимо предпринять, если при эксплуатации оборудования выявлены признаки его износа?

- a) Немедленно прекратить эксплуатацию и провести полную замену оборудования
- b) Провести диагностику и выполнить необходимое техническое обслуживание
- c) Продолжать эксплуатацию до полной поломки оборудования
- d) Перевести оборудование в экономичный режим работы

### **Тест по теме 3: Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъемных машин**

***Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.***

1. Какие основные факторы влияют на степень поражения электрическим током при его воздействии на организм человека?

- a) Сила тока, продолжительность воздействия, путь прохождения тока
- b) Напряжение и тип используемой энергии
- c) Размеры проводников и изоляции
- d) Все вышеперечисленное

2. Какие средства защиты применяются в электроустановках для предотвращения поражения электрическим током?

- a) Заземление, изоляция, предохранители
- b) Защитные очки и респираторы
- c) Противогазовые устройства
- d) Только изоляция проводников

3. Какова роль технического освидетельствования грузоподъемных машин?

- a) Проверка наличия документации на машину
- b) Определение соответствия машины техническим нормам безопасности
- c) Обучение оператора
- d) Проведение косметического ремонта

4. Что является основным требованием при организации безопасной эксплуатации электроустановок?
- a) Соблюдение только стандартов по напряжению
  - b) Регулярная проверка состояния изоляции и электрических соединений
  - c) Использование дешевых проводников для экономии
  - d) Работы по электроснабжению без отключения
5. Какая конструкция грузоподъемных машин считается наиболее безопасной?
- a) Машины с открытыми приводами
  - b) Машины с ограниченными и защищёнными движущимися частями
  - c) Машины с минимальной защитой от перегрузки
  - d) Любая конструкция, если у неё есть сертификация
6. Какие меры необходимо принять для предотвращения аварий при эксплуатации грузоподъемных машин?
- a) Проводить технические освидетельствования и проверки на каждом рабочем цикле
  - b) Использовать грузоподъемные машины только для легких операций
  - c) Установить системы мониторинга только в случае поломки
  - d) Отключить защитные устройства
7. Что следует включить в организацию безопасной эксплуатации складских объектов?
- a) Процесс погрузки без учета веса грузов
  - b) Регулярную проверку складских помещений и установку защитных ограждений
  - c) Пренебрежение правилами транспортировки
  - d) Уменьшение количества сотрудников на складе
8. Какие факторы являются основными при организации безопасных погрузочно-разгрузочных работ?
- a) Вес груза, условия освещения и квалификация работников
  - b) Наличие сертификатов на оборудование
  - c) Пренебрежение нормами охраны труда
  - d) Использование только ручного труда
9. Какие типы аварий чаще всего происходят при эксплуатации грузоподъемных машин?
- a) Поломка тормозных систем и перегрузки
  - b) Проблемы с электроснабжением
  - c) Повреждения корпуса машины
  - d) Повреждения склада
10. Какое из следующих средств защиты является обязательным для работников, работающих с электроустановками?
- a) Противогазы
  - b) Изолирующие перчатки и обувь
  - c) Сигнальные жилеты
  - d) Защитные каски

**Тест по теме 4: Технология производства тепловой энергии и её безопасность**

**Выбор одного правильного ответа. Правильный ответ напишите в виде буквы.**

1. Какие основные процессы применяются в отопительных и производственных котельных для производства тепловой энергии?
- A) Газификация и пиролиз
  - B) Сжигание топлива и конденсация водяного пара
  - C) Водяные и воздушные турбины
  - D) Теплообмен и химическая реакция
2. Какую роль в котельных играют предохранительные устройства?

- A) Обеспечивают автоматическое включение системы отопления
  - B) Защищают котельное оборудование от аварийных ситуаций и перегрузок
  - C) Снижают потребление топлива
  - D) Контролируют температуру воздуха в помещении
3. В каком случае газопровод считается аварийным?
- A) При отсутствии контроля за расходом газа
  - B) При нарушении герметичности и утечке газа
  - C) При сбоях в подаче электричества
  - D) При изменении температуры окружающей среды
4. Какие устройства являются предохранительными для газопроводов?
- A) Автоматические выключатели
  - B) Запорные и предохранительные клапаны
  - C) Фильтры и осушители
  - D) Реле давления
5. Каковы основные требования безопасности при эксплуатации газопроводов?
- A) Постоянное наблюдение за расходом газа
  - B) Периодическое обновление документации
  - C) Обеспечение герметичности и отсутствие утечек
  - D) Использование только ручных систем управления
6. Какие мероприятия должны быть предусмотрены для предотвращения аварий в газовом хозяйстве?
- A) Регулярная диагностика и плановая замена труб
  - B) Наблюдение за производственной средой
  - C) Поддержание оптимального давления газа
  - D) Контроль за состоянием теплоизоляции
7. Что входит в обязанности обслуживающего персонала котельных?
- A) Разработка проектной документации
  - B) Проведение плановых проверок, устранение неисправностей
  - C) Управление внешними поставками газа
  - D) Оценка качества материалов для котлов
8. Какие мероприятия по безопасности персонала проводятся при обучении работе с газовым оборудованием?
- A) Теоретические лекции по безопасности
  - B) Практические занятия с безопасным оборудованием
  - C) Тренировки по экстренной эвакуации
  - D) Все вышеупомянутые
9. Какие меры безопасности необходимо принимать при работе в аварийной ситуации на газовом оборудовании?
- A) Немедленно выключить все электроприборы
  - B) Сообщить о происшествии и эвакуировать персонал
  - C) Прекратить работу на котельном оборудовании
  - D) Изменить параметры газа в системе
10. Как осуществляется контроль за безопасностью при эксплуатации отопительных и производственных котельных?
- A) Периодическая проверка технического состояния котлов
  - B) Постоянный мониторинг температуры в помещении
  - C) Внесение изменений в проектные документы
  - D) Контроль за состоянием внешней среды

*Краткие методические указания*

*Тестовые задания предусматривают выбор одного варианта ответа. Студент указывает на отдельно взятом листе бумаги номер вопроса и рядом с ним вариант(ы) правильного(ых) с его точки зрения ответа(ов). Студенту выставляется количество*

*баллов в соответствии с количеством правильных ответов, при этом каждый правильный ответ оценивается в 1 балл. Максимально возможное число баллов – 10 за один тест.*

#### *Шкала оценки*

Оценка	Баллы*	Описание
5	10	Процент правильных ответов 100%
4	8	Процент правильных ответов 80%
3	7	Процент правильных ответов 70%
2	Меньше 7	Процент правильных ответов менее 70%

## **5.2 Примеры заданий для выполнения контрольных работ**

### **Контрольная работа 1: Введение в технологическую безопасность основных производств**

Задание 1. Дайте определение понятиям: опасность, риск, методология анализа опасностей, управление рисками, категорирование объектов

Задание 2. Классификация опасных факторов производства. Проанализируйте и классифицируйте опасные и вредные факторы, связанные с производственными процессами на химически опасных объектах (например, на нефтехимическом заводе). Охарактеризуйте каждый из факторов по уровням опасности (высокий, средний, низкий). Укажите примеры и последствия каждого фактора.

Задание 3. Методы качественного анализа опасностей. Опишите методы качественного анализа опасностей, применяемые для оценки рисков в промышленности. Приведите пример, когда использование качественного анализа было бы предпочтительнее количественного.

#### **Задание 4. Количественный анализ рисков**

Составьте расчёт риска для гипотетической ситуации на производственном объекте (например, утечка газа на нефтехимическом заводе). Учитывайте вероятность возникновения аварии и возможные последствия. Оцените риски с помощью формулы:

$$R=P \cdot C$$

где:

- R — риск,
- P — вероятность события,
- C — тяжесть последствий.

Предложите меры по минимизации рисков, рассчитанных в ходе анализа.

#### **Задание 5. Категорирование объектов по уровню риска**

Предложите подход к категорированию опасных производственных объектов по уровням риска. Используйте для примера два объекта:

- Производственная линия на химическом заводе, где осуществляется работа с токсичными веществами.
- Склад химических реагентов на предприятии.

Укажите, как бы вы классифицировали эти объекты по уровням риска (высокий, средний, низкий) и обоснуйте свой выбор.

### **Контрольная работа 2: Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства**

**Задание 1:** Объясните основные требования к проектированию безопасного оборудования на производственных предприятиях. Какую роль в этом процессе играет техническая документация, и какие нормативные акты регулируют проектирование безопасного **Задание 2:** Проанализируйте влияние износа производственного оборудования на безопасность труда. Каковы возможные последствия износа, и какие меры

необходимо предпринимать для предотвращения аварий, связанных с износом оборудования?

**Задание 3:** Опишите виды защитных устройств, применяемых на производственном оборудовании. Каковы конструктивные особенности блокировочных и ограничительных устройств, а также средства коллективной и индивидуальной защиты?

**Задание 4:** Опишите основные требования к техническому обслуживанию производственного оборудования с точки зрения обеспечения безопасности. Какие мероприятия должны включаться в план технического обслуживания для минимизации рисков и обеспечения безопасной эксплуатации?

**Задание 5:** Какие особенности следует учитывать при эксплуатации оборудования на опасных производственных объектах? Каковы требования к его техническому обслуживанию и воздействию на безопасность труда?

### **Контрольная работа 3: Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъемных машин**

**Задание 1:** Объясните действие электрического тока на организм человека. Какие факторы влияют на тяжесть поражения электрическим током? Приведите примеры воздействия электрического тока в различных электрических сетях.

**Задание 2:** Опишите основные средства защиты, применяемые для обеспечения электробезопасности в электроустановках. Какие методы защиты от поражения электрическим током считаются наиболее эффективными?

**Задание 3:** Рассмотрите основные причины аварий при эксплуатации грузоподъемных машин. Каковы меры профилактики, направленные на предотвращение травматизма и аварий?

**Задание 4:** Проанализируйте требования безопасности к техническому обслуживанию грузоподъемных машин. Какой порядок освидетельствования и проверки машин предусмотрен для обеспечения их безопасной эксплуатации?

**Задание 5:** Опишите организацию безопасной эксплуатации складских объектов и проведение погрузочно-разгрузочных работ. Какие требования безопасности должны соблюдаться при работе с тяжелыми грузами на складе?

### **Контрольная работа по теме 4: Технология производства тепловой энергии и её безопасность**

**Задание 1:** Опишите основные процессы, происходящие в отопительных и производственных котельных при производстве тепловой энергии. Укажите виды топлива, используемые в котельных, и объясните, как их выбор влияет на безопасность эксплуатации котельных.

**Задание 2:** Проанализируйте требования безопасности к газовому хозяйству предприятий. Опишите, какие меры принимаются для предотвращения утечек газа, а также роль предохранительных и запорных устройств в обеспечении безопасности эксплуатации газопроводов.

**Задание 3:** Рассмотрите основные мероприятия по обеспечению безопасности при эксплуатации газопроводов. Опишите, какие технические средства и средства контроля используются для предотвращения аварийных ситуаций на газовых установках, и как осуществляется профилактическое обслуживание газового оборудования.

**Задание 4:** Объясните обязанности обслуживающего персонала котельных и газового хозяйства. Как осуществляется обучение персонала и организация работы в чрезвычайных ситуациях? Укажите важнейшие требования к квалификации персонала для безопасной эксплуатации котельных и газопроводов.

**Задание 5:** В каких случаях необходимо проводить техническое освидетельствование котельного и газового оборудования? Опишите процедуру и требования, предъявляемые к техническому освидетельствованию, а также последствия несвоевременной проверки безопасности оборудования.

### *Краткие методические указания*

*Ответы дайте в виде кратких формулировок, включающих определения и основные характеристики (при необходимости). Ответ может отличаться от формулировки эталонного ответа, но должен совпадать с эталоном по смыслу.*

### *Шкала оценки*

- **Полный и правильный ответ – 2 балла**
- **Частичный ответ или небольшие ошибки – 1 балл**
- **Ответ отсутствует или содержит значительные ошибки – 0 баллов**

Максимум за контрольную работу: **10 баллов.**

### **Общие критерии оценивания всех контрольных работ:**

- **9-10 баллов** – Отличное знание материала. Студент продемонстрировал глубокое понимание теоретических и практических аспектов темы, ответы полные и правильные.
- **7-8 баллов** – Хорошее знание материала. Ответы в основном полные, могут содержать незначительные ошибки или упущения.
- **5-6 баллов** – Удовлетворительное знание материала. Ответы частично правильные, но содержат ошибки или неполные объяснения.
- **0-4 балла** – Незачет. Ответы содержат существенные ошибки или неполные, не отражают должного уровня понимания темы.

Максимальная оценка за каждую контрольную работу: **10 баллов.**

### **5.3 Вопросы к экзамену**

1. Опишите типовые конструкции грузоподъемных машин (ГПМ) и их основные элементы.
2. Какие основные причины аварий и травматизма при эксплуатации ГПМ?
3. Какие требования безопасности предъявляются к кабинам ГПМ?
4. Каковы требования безопасности к электрооборудованию ГПМ?
5. Опишите функции предохранительных и блокировочных устройств ГПМ.
6. Какие требования предъявляются к устройству основных деталей и узлов механизмов ГПМ?
7. Как осуществляется организация эксплуатации и надзора за ГПМ?
8. Объясните порядок и сроки проведения полного технического освидетельствования ГПМ.
9. Какие требования предъявляются к грузозахватным приспособлениям для ГПМ?
10. Как проводится техническое освидетельствование грузозахватных приспособлений?
  11. Укажите признаки выбраковки стальных канатов и стропов.
  12. Объясните принцип расчета грузовой устойчивости крана.
  13. Что такое собственная устойчивость крана и как она рассчитывается?
  14. Как определяется необходимая высота подъема крюка крана?
  15. Как определяется требуемая грузоподъемность крана для выполнения конкретных работ?
  16. Какие параметры необходимо учитывать при выборе крана для работы?
  17. Как определяются расчетные параметры стропов и чалочных канатов?
  18. Как определяются расчетные параметры траверс для работы с грузами?

19. Как действует электрический ток на организм человека и какие меры предосторожности следует соблюдать?

20. Что включает в себя анализ опасности поражения электрическим током и как проводится оценка рисков?

*Краткие методические указания*

*Ответы дайте в виде кратких формулировок, включающих определения и основные характеристики (при необходимости). Ответ может отличаться от формулировки эталонного ответа, но должен совпадать с смыслом.*

*Шкала оценки*

**В экзаменационном билете 2 вопроса. Критерии оценивания:**

**Максимальный балл за один вопрос — 10 баллов:**

**10 баллов** — Полный, точный и развёрнутый ответ:

Дано определение основных понятий и характеристик.

Пояснено, как закон или принцип применяется в задачах техносферной безопасности или производственных условиях.

Приведён пример или практическое применение, если это уместно.

**7–9 баллов** — Частично полный ответ:

Верные формулировки и понятия, но не все аспекты раскрыты, например, упущен пример или практическое применение.

**4–6 баллов** — Частичный ответ:

Приведено только определение без характеристики или применения; содержатся некоторые ошибки.

**1–3 балла** — Неполный ответ:

Частично раскрыты лишь отдельные аспекты, но в ответе нет целостности; отсутствуют необходимые определения.

**0 баллов** — Полное отсутствие верного ответа.

**Итоговая шкала**

**20–18 баллов** — Отлично: Полные, точные ответы с примерами.

**15–17 баллов** — Хорошо: В основном полные ответы с минимальными упущениями.

**11–13 баллов** — Удовлетворительно: Основные положения верны, но есть значительные упущения или ошибки.

**0–10 баллов** — Неудовлетворительно: Ответы не соответствуют критериям или содержат серьёзные ошибки.

# **КЛЮЧИ К ОЦЕНОЧНЫМ МАТЕРИАЛАМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

## **«Технологическая безопасность основных производств»**

### **5.1 Ответы на тестовые задания**

Ответы к тесту 1: Введение в технологическую безопасность основных производств В

1. А
2. А
3. А
4. А
5. А
6. Г
7. А
8. Б
9. Г

Ответы к тесту 2: Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства

1. с
2. с
3. б
4. б
5. б
6. а
7. б
8. с
9. б
10. б

Ответы к тесту 3: Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъемных машин

1. а
2. а
3. б
4. б
5. б
6. а
7. б
8. а
9. а
10. б

Ответы к тесту 4: Технология производства тепловой энергии и её безопасность В

1. В
2. В
3. В
4. С
5. А
6. В
7. Д
8. В
10. А

## **5.2 Ответы на контрольные работы**

### **Ответы к контрольной работе 1: Введение в технологическую безопасность основных производств**

#### **Задание 1. Определения понятий**

Опасность — это источник потенциального ущерба для здоровья человека, окружающей среды или имущества в случае возникновения аварийной ситуации.

Риск — это вероятность наступления ущерба при воздействии опасного фактора.

Методология анализа опасностей — это совокупность подходов и инструментов для выявления, анализа и оценки опасностей на производственных объектах.

Управление рисками — это процесс, включающий идентификацию, оценку, контроль и минимизацию рисков, с целью обеспечения безопасных условий труда.

Категорирование объектов — это процесс классификации объектов по уровням опасности на основе их характеристик, включая вероятные последствия аварий и их воздействия на окружающую среду и людей.

#### **Задание 2. Классификация опасных факторов**

Примерная классификация факторов на химически опасных объектах:

- Взрывчатые вещества — высокий риск (высокая вероятность взрыва и значительные последствия).
- Коррозионные вещества — средний риск (повреждение оборудования и опасность для здоровья, но меньшие последствия в случае утечек).
- Токсичные вещества — высокий риск (возможность отравления людей, загрязнение окружающей среды).
- Механические повреждения оборудования — средний риск (опасность для работников, но управляемая с помощью технических средств защиты).
- Шум и вибрации — низкий риск (влияние на здоровье работников в длительной перспективе).

#### **Задание 3. Методы качественного анализа опасностей**

Методы качественного анализа включают:

- Метод HAZOP (анализ возможных отклонений) — анализ отклонений от нормальных условий работы, выявление потенциальных опасностей.
- Метод FMEA (анализ видов отказов и их последствий) — выявление возможных отказов оборудования и процессов.

Пример: При анализе работы котла на ТЭС, качественный анализ может помочь выявить возможные проблемы, такие как утечка пара или неконтролируемый перегрев, на стадии проектирования, до того как они могут быть количественно оценены.

#### **Задание 4. Количественный анализ рисков**

Пример расчёта: Предположим, что вероятность утечки газа на нефтехимическом заводе составляет 0,01 (1%), а возможные последствия (погибшие, экологический ущерб, материальные потери) оцениваются как 100 миллионов рублей. Расчёт риска:  $R=0,01 \cdot 100000000=1000000$ . Риск составляет 1 миллион рублей.

Меры по минимизации:

- Установить датчики утечки газа.
- Повысить квалификацию персонала и обучить действиям в чрезвычайных ситуациях.
- Применить системы автоматического отключения подачи газа в случае утечки.

#### **Задание 5. Категорирование объектов**

1. Производственная линия на химическом заводе с токсичными веществами — высокий риск: Обоснование — высока вероятность аварии (утечка токсичных

- веществ), тяжесть последствий велика (угроза жизни людей и серьёзный ущерб экологии).
2. Склад химических реагентов на предприятии — средний риск: Обоснование — вероятность аварии низкая (при соблюдении норм хранения), последствия могут быть серьёзными, но значительно ниже, чем при производственном процессе.

### **Ответы к контрольной работе 2: Безопасность на стадиях создания и эксплуатации производства**

**Задание 1:** Процесс проектирования безопасного оборудования на производственном предприятии включает в себя выбор материалов, проектирование защитных устройств и систем безопасности, а также разработку технической документации, которая должна отвечать требованиям безопасности и стандартам ГОСТ, СНИП и другим нормативным актам.

**Задание 2:** Износ оборудования может привести к повреждениям, поломкам, утечкам и авариям. Для предотвращения этих последствий важно проводить регулярное техническое обслуживание и мониторинг состояния оборудования, а также внедрять системы профилактики и диагностики, такие как вибродиагностика и ультразвуковая диагностика.

**Задание 3:** К защитным устройствам относятся блокировочные устройства, которые обеспечивают защиту от неконтролируемых действий оператора, и ограничительные устройства, которые контролируют рабочие параметры оборудования. Средства защиты, как коллективные (например, вентиляция), так и индивидуальные (респираторы, перчатки) играют важную роль в защите работников.

**Задание 4:** Техническое обслуживание оборудования должно включать планирование регулярных проверок, диагностику износа, замену деталей и настройку оборудования для обеспечения безопасной эксплуатации. Мероприятия по обслуживанию должны быть направлены на предотвращение аварий и улучшение условий труда.

**Задание 5:** При эксплуатации оборудования на опасных производственных объектах следует учитывать его техническое состояние и износ, поскольку это напрямую влияет на безопасность. Для обеспечения безопасной эксплуатации необходимо проводить регулярное техническое обслуживание, диагностировать оборудование и проводить ремонтные работы по мере необходимости.

### **Ответы к контрольной работе 3: Организация безопасной эксплуатации электроустановок и грузоподъемных машин**

#### **Задание 1:**

1. Поражение электрическим током зависит от силы тока, пути его прохождения через тело человека, продолжительности воздействия и состояния организма.

2. Чем больше сила тока и время его воздействия, тем выше риск серьезных травм или летального исхода.

3. Пример: при коротком замыкании в бытовых сетях ток может вызвать ожоги, в то время как в промышленной сети, где ток выше, возможно остановка сердца.

#### **Задание 2:**

1. Основные средства защиты: изоляция проводников, заземление, автоматические выключатели, защитные кожухи и экраны, средства индивидуальной защиты (изолирующие перчатки, резиновая обувь).

2. Эффективными методами защиты являются: использование средств индивидуальной защиты, обеспечение хорошей изоляции и регулярные проверки оборудования.

#### **Задание 3:**

1. Основные причины аварий: перегрузка машин, износ деталей, недостаток технического обслуживания, нарушение правил эксплуатации.

2. Меры профилактики: регулярные технические осмотры, использование системы автоматического контроля, обучение персонала, соблюдение установленных норм и стандартов.

**Задание 4:**

1. Техническое обслуживание включает в себя проверку рабочих частей машин, их смазку, настройку и контроль за работоспособностью.

2. Освидетельствование проводится в установленные сроки (например, ежегодно), включает проверку надежности механических частей, проводов, электрических элементов и систем безопасности.

**Задание 5:**

1. Организация безопасной эксплуатации складов предполагает: создание безопасных проходов, использование средств индивидуальной защиты, соблюдение норм безопасности при хранении грузов.

2. Требования безопасности: контроль за состоянием оборудования, регулярная проверка грузов, использование подъемных механизмов для перемещения тяжелых объектов.

**Ответы к контрольной работе 4: Технология производства тепловой энергии и её безопасность**

**Задание 1:**

В отопительных и производственных котельных для производства тепловой энергии используется сжигание топлива (например, уголь, природный газ, мазут) или конденсация водяного пара. Выбор топлива влияет на безопасность эксплуатации котельных, поскольку различные виды топлива могут иметь различные уровни опасности, такие как взрывоопасность или токсичность. Важными аспектами являются правильная настройка горелок и систем контроля.

**Задание 2:**

Газовое хозяйство предприятий требует строгих мер для предотвращения утечек газа, включая установку предохранительных и запорных клапанов, использование газоанализаторов и регулярную проверку герметичности системы. Предохранительные устройства предотвращают переполнение давления и утечку газа, а запорные клапаны обеспечивают остановку подачи газа в случае неисправности.

**Задание 3:**

Для обеспечения безопасности эксплуатации газопроводов устанавливаются датчики давления, автоматические системы аварийного отключения и средства контроля, такие как газоанализаторы. Профилактическое обслуживание включает регулярные осмотры, очистку фильтров, проверку герметичности соединений и систем автоматического управления.

**Задание 4:**

Обслуживающий персонал котельных и газового хозяйства обязан проводить регулярные технические осмотры, следить за исправностью оборудования и систем безопасности. Обучение включает теоретические занятия и практические тренировки для работы в чрезвычайных ситуациях, таких как утечка газа или перегрев котла. Квалификация персонала должна быть подтверждена сертификатами и дипломами.

**Задание 5:**

Техническое освидетельствование котельного и газового оборудования проводится регулярно в соответствии с установленными нормативами. Освидетельствование включает проверку состояния оборудования, проверку системы безопасности и замеров давления и температуры. Несвоевременная проверка может привести к авариям, повреждениям оборудования или даже катастрофам, таким как взрыв котла.

### **5.3 Ответы на экзамен в письменной форме**

1. Типовые конструкции включают краны (мобильные, мостовые, крановые установки), подъемники, лебедки и механизмы для подъема грузов. Основные элементы ГПМ: рабочие механизмы (стрела, тросы, крюки), электрическое и механическое оборудование, системы управления, грузозахватные устройства и средства безопасности.

2. Причины: неисправности оборудования (износ, поломки), неправильная эксплуатация (не соблюдение инструкций, перегруз), несанкционированный доступ, недостаток квалификации операторов, нарушение технологий подъема и спуска грузов, несоответствие грузозахватных приспособлений.

3. Требования: наличие защитных ограждений и окон, обеспечение вентиляции и отопления, системы связи и оповещения, наличие аварийных выходов, правильное расположение органов управления и приборов.

4. Электрооборудование должно соответствовать стандартам безопасности (защита от короткого замыкания, перегрузок, заземление), оснащено устройствами для защиты от электрических ударов и должна быть выполнена из материалов, устойчивых к воздействию внешних факторов (влага, пыль, высокая температура).

5. Предохранительные устройства: предотвращение перегрузки, защиты от аварийных ситуаций, предотвращение работы при неисправности. Блокировочные устройства: ограничивают доступ к опасным частям оборудования, блокируют неправильные действия оператора.

6. Устройства должны обеспечивать надежность и безопасность работы, быть защищены от внешних повреждений, иметь систему контроля и диагностики, а также регулярные проверки состояния.

7. Организация эксплуатации включает планирование, инструктаж персонала, регулярные проверки состояния оборудования, ведение журнала эксплуатации. Надзор осуществляется ответственными лицами, обеспечивающими соблюдение норм и стандартов безопасности.

8. Техническое освидетельствование проводится в соответствии с установленными сроками (обычно раз в год). Осмотр включает проверку состояния всех компонентов, систем безопасности и управления, а также работоспособности грузоподъемных механизмов.

9. Грузозахватные устройства должны быть исправны, проверены на прочность, иметь маркировку и соответствовать грузоподъемности. Приспособления должны обеспечивать надежное крепление груза, не иметь дефектов и соответствовать стандартам безопасности.

10. Осмотр включает проверку состояния канатов, стропов, цепей и других захватных устройств. Обязательно проверяются на износ, наличие повреждений, и проводится испытание на прочность.

11. Признаки выбраковки: износ проволок, повреждения на отдельных витках, коррозия, ослабление натяжения, разрывы, перекручивание и другие повреждения, которые могут нарушить безопасную эксплуатацию.

12. Рассчитывается как отношение максимальной нагрузки, которую может поднять кран, к максимальной нагрузке, которая приводит к опрокидыванию крана. Устойчивость зависит от массы крана, расположения груза и других факторов.

13. Собственная устойчивость крана определяется на основе его конструкции и центра тяжести. При расчете учитываются силовые воздействия, которые могут привести к его опрокидыванию.

14. Необходимая высота подъема определяется на основе высоты здания, препятствий и максимальной высоты, на которой требуется поднять груз.

15. Грузоподъемность крана определяется по максимальной массе груза, с учетом типа и состояния груза, условий работы и возможных перегрузок.

16. При выборе крана учитываются грузоподъемность, высота подъема, радиус работы, тип груза, условия эксплуатации и особенности рабочей площадки.

17. Расчетные параметры зависят от массы груза, угла подъема, типа стропов (сетка, цепь, канат), коэффициентов безопасности и рабочих условий.

18. Параметры траверс рассчитываются с учетом массы груза, распределения нагрузки и прочности материала траверсы. Учитывается симметричность и возможность корректного подъема груза.

19. Электрический ток может вызвать ожоги, повреждения внутренних органов, остановку сердца. Меры: использование изолированных инструментов, заземление оборудования, соблюдение стандартов безопасности, использование средств защиты.

20. Анализ включает выявление потенциальных источников электрического тока, возможные пути его распространения и воздействия на человека. Оценка рисков проводится с учетом мощности, напряжения, условий эксплуатации и наличия защитных систем.