

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Автоматизации и управления»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №11 от 11 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих,
нефтехимических и химических производств

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Лазарева Ольга Викторовна
Дата подписания: 27.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Елшин Виктор
Владимирович
Дата подписания: 30.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Боженков
Георгий Викторович
Дата подписания: 01.07.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Системы управления производственной безопасностью» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической безопасности на рабочих местах	ОПК-10.2
ОПК-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК-10.2	Способен участвовать в разработке документов, сопровождающих пуско-наладочные работы и эксплуатацию систем управления с учетом требований международных, национальных и отраслевых стандартов по обеспечению их промышленной и экологической безопасности	Знать основные понятия, признаки и критерии опасных производственных процессов; требования безопасности на различных этапах развития производственных процессов и уровням их структуры, технические, организационные, научные и методические основы обеспечения безопасности технологических процессов и технологий. Уметь организовывать и руководить установкой, использованием и обслуживанием производственной противоаварийной автоматики на предприятиях. внедрять приборы контроля, производить расчет и проектирование инженерных систем защиты Владеть навыками разработки мер по обеспечению безопасности технологического оборудования, по производственной и противоаварийной автоматике, автоматической пожарной защиты, нормативными документами, регламентирующими разработку, производство, применение, проектирование и эксплуатацию систем безопасности

ОПК-7.2	Способен разрабатывать системы управления с учетом требований обеспечения промышленной и экологической безопасности производственных процессов	Знать принципы работы и правила установки автоматических системы противоаварийной защиты, основные функции и характеристики противоаварийных средств защиты Уметь идентифицировать опасные технологические процессы и механизмы воздействия на человека и окружающую среду, формулировать требования безопасности к опасным технологическим процессам; выбирать средства автоматизации, соответствующие требуемому уровню безопасности Владеть методами оценки уровня безопасности технологических процессов; способами обеспечения приемлемого уровня безопасности и риска опасных технологических процессов и производств.
---------	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Системы управления производственной безопасностью» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Испытания и эксплуатация технологических машин и оборудования», «Методы рационального использования производственных ресурсов», «Расчет и конструирование аппаратуры нефтеперерабатывающих производств»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	40	40
лекции	20	20
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	20	20
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	68	68
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0

Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет
--	-------	-------

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Общие вопросы производственной безопасности	1	4			1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	20	1, 2	21	Тест, Реферат
2	Основы безопасности при разработке технологического процесса	2	4					2, 3	29	Тест
3	Безопасность производственног о оборудования	3	2					2	6	Тест, Контрольн ая работа
4	Автоматизирован ные системы противоаварийно й защиты	4	5					2	6	Тест
5	Системы пожарной безопасности объектов	5	5					2	6	Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		20				20		68	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Общие вопросы производственной безопасности	Признаки опасности: по природе происхождения, по локализации, по сфере проявления, по вызываемым последствиям, по времени проявления отрицательных последствий, по структуре, по характеру воздействия на человека. Идентификация опасностей. Процесс квантификации. Опасность–причины–последствия. Определение безопасности. Классы и категории производственных объектов по видам опасностей. Санитарно – защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений (СанПиН 2.2.1/2.1.1.1200-03). 5 классов

		предприятий. Ширина санитарно-защитной зоны для предприятий. Категорирование помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности (нормы государственной противопожарной службы НПБ 105-03). Категории А, Б, В1...В4, Г и Д. Категорирование взрывоопасности технологических блоков. Классификация помещений по опасности поражения людей электрическим током (правила устройства электроустановок ПУЭ).
2	Основы безопасности при разработке технологического процесса	Выбор способа производства и схемы технологического процесса как средство безопасности. Соблюдение стандартов и правил как средство безопасности. «Система стандартов безопасности труда. Процессы производственные. Общие требования безопасности». Определение совокупности критических значений параметров для технологического процесса. Обеспечение взрывобезопасности производственных процессов
3	Безопасность производственного оборудования	Универсальное, специализированное, специальное оборудование. Понятие надежности оборудования. Безотказность, долговечность и ремонтпригодность оборудования. Отказы оборудования: приработочные, внезапные (случайные) и износые (постепенные). Основная задача безопасной эксплуатации производственного оборудования. Долговечность оборудования. Ремонтпригодность. Расчет надежности оборудования при проектировании. Выбор конструкционных материалов. Резервирование – метод повышения надежности оборудования.
4	Автоматизированные системы противоаварийной защиты	Общие принципы построения систем противоаварийной защиты (СПАЗ) технологических процессов (ТП). Основные понятия об автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУТП). Противоаварийная защита – подсистема в комплексе АСУТП. Типовые и комплексные САЗТП: принцип действия и область применения. Устройство и принцип действия основных систем противоаварийной защиты технологических процессов.
5	Системы пожарной безопасности объектов	Интегрированные системы безопасности. Центральный пункт управления. Назначение. Сравнительная оценка современных интегрированных систем безопасности. Системы и средства активной противопожарной защиты. Системы и средства пожарной сигнализации: приборы приемноконтрольные; извещатели. Системы и средства оповещения и управления

		эвакуацией: оповещатели; системы речевого оповещения и озвучивания. Системы и средства пожаротушения и дымоудаления: водяное пожаротушение; порошковое пожаротушение; газовое пожаротушение; аэрозольное пожаротушение; системы дымоудаления; приборы приемноконтрольные.
--	--	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Снижение шума и вибрации производственного оборудования	2
2	Опасности, возникающие при эксплуатации сосудов, работающих под давлением	2
3	Основные меры безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением	2
4	Надзор, содержание, обслуживание и ремонт сосудов	2
5	Обеспечение безопасной эксплуатации грузоподъемных машин	2
6	Безопасность эксплуатации котельных установок	2
7	Безопасность эксплуатации газового хозяйства предприятия	2
8	Электробезопасность	2
9	Причинно-следственные диаграммы опасного производственного процесса	2
10	Химические факторы и методы защиты	2

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	15
2	Проработка разделов теоретического материала	30
3	Расчетно-графические и аналогичные работы	23

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Видеолекция (videolecture) — записанная на видео лекция, включающая наглядные материалы (таблицы, рисунки, схемы, видео).

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Содержание практических занятий

- 1 Снижение шума и вибрации производственного оборудования Снижение шума редукторов. Статическая и динамическая неуравновешенность масс вращающихся деталей. Центровка валов.
Причины генерирования шума в газовых потоках. Установка специальных глушителей на всасывающих и выхлопных линиях компрессоров, вентиляторов и др. Вибропоглощение. Облицовка вибрирующих поверхностей жесткими и мягкими демпфирующими покрытиями. Виброизоляция.
- 2 Опасности, возникающие при эксплуатации сосудов, работающих под давлением Передвижные и стационарные сосуды. Рабочее давление в сосуде: избыточное внутреннее, избыточное наружное. Виды сосудов: баллон, бочка, цистерна, резервуар. Разрушение при внезапном адиабатическом расширении газов и паров (физический взрыв). Причины аварий сосудов, работающих под давлением. Взрывы баллонов, содержащих сжатый кислород. Взрывы баллонов с водородом, содержащим кислород. Хранение баллонов с ацетиленом. Аварии баллонов по причине отсутствия сведений о веществе, содержавшемся в них.
- 3 Основные меры безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением» (ПБ 03-576-03). Требования безопасной эксплуатации: установка запорной или запорно-регулирующей арматуры, приборов для измерения давления, приборов для измерения температуры, предохранительных устройств, указателей уровня жидкости. Сосуды для горючих веществ и токсических веществ 1 или 2 класса опасности (ГОСТ 12.1.007- 76). Устройства от повышения давления выше допустимой величины: пружинные предохранительные клапаны; рычажно-грузовые клапаны; импульсные предохранительные устройства (ИПУ), предохранительные устройства с разрушающимися мембранами.
- 4 Надзор, содержание, обслуживание и ремонт сосудов Требования к установке сосудов, работающих под давлением. Регистрация сосудов. Правила ПБ 03-576-03. Сосуды, не подлежащие регистрации. Порядок технического освидетельствования. Периодичность технического освидетельствования. Внеочередное техническое освидетельствование сосудов, находящихся в эксплуатации. Организационные работы на предприятии для обеспечения безопасной эксплуатации сосудов. Требования к персоналу, обслуживающему сосуды. Аттестация персонала. Внеочередная проверка знаний персонала. Причины аварийной остановки работы сосудов, работающих под давлением.
- 5 Обеспечение безопасной эксплуатации грузоподъемных машин Опасности при эксплуатации: обрыв груза и его падение с высоты, падение поднятого груза и грузоподъемного крана при потере устойчивости системы. Устройство защитных ограждений. Применение тормозных механизмов. Концевые выключатели. Ограничители грузоподъемности. Сигнализаторы опасного электрического напряжения. ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов». ПБ 10-6-03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации подъемников». ПОТ РМ 00-98 «Правила по охране труда при погрузочно-разгрузочных работах и размещении грузов».
- 6 Безопасность эксплуатации котельных установок Основные системы котельной установки: котлоагрегат, газо- и воздухопроводы, трубопроводы пара и воды, арматура, тягодутьевые устройства, сооружения водоподготовки. Потенциальные опасности при эксплуатации котельных установок: неконтролируемые взрывы газозоодушных и аэрозольных горючих систем, разрушение трубопроводов с паром и горячей водой, генерирование вибрации и шума, опасность термических ожогов,

загрязнение атмосферы, гидросферы и литосферы газообразными, аэрозольными, жидкими и твердыми отходами.

Применение арматуры безопасности: манометров для контроля давления среды, предохранительных устройств сброса избыточного давления, парозапорных вентилей, водозапорных вентилей.

ПБ 10-574–03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации паровых и водогрейных котлов». ПБ 10-575–03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации электрических котлов и электрокотельных». ПБ 10-573–03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации трубопроводов пара и горячей воды».

7 Безопасность эксплуатации газового хозяйства предприятия Подразделение газопроводов систем газоснабжения в зависимости от давления транспортируемого газа: газопроводы высокого давления 1-ой категории, газопроводы высокого давления 2-ой категории, газопроводы среднего давления, газопроводы низкого давления.

Характеристики природного газа. Взрывоопасность. Требование герметизации.

Неразъемные соединения элементов трубопроводов. Применение специальных покрытий (краски, мастики). Применение быстродействующих отсечных клапанов в случае разгерметизации газового отопительного прибора. Использование предохранительных сбросных клапанов для предотвращения физических взрывов. Изготовление во взрывобезопасном исполнении средств автоматического контроля.

8 Электробезопасность Классы помещений по степени опасности поражения людей электрическим током: без повышенной опасности; повышенной опасности; особо опасные. Помещения повышенной опасности: сырые, жаркие, пыльные, с токопроводящими полами. Особо опасные помещения: особо сырые с относительной влажностью воздуха близкой к 100 %; с химически активной или органической средой, имеющие два или более признаков, свойственных помещениям с повышенной опасностью. Безопасная степень электризации поверхности веществ. Минимальная энергия зажигания веществ. Основные инженерные меры защиты от статического электричества: заземление оборудования и коммуникаций, уменьшение электрического сопротивления перерабатываемых веществ, снижение интенсивности возникновения зарядов, нейтрализация зарядов, отвод зарядов статического электричества, накапливающихся на людях, заземление оборудования и коммуникаций. Ионизаторы воздуха: индукционные, радиоизотопные и комбинированные. Комбинированные ионизаторы. Отвод зарядов СЭ, накапливающихся на людях.

9 Причинно-следственные диаграммы опасного производственного процесса

Цель занятия: закрепление практических навыков проектирования ПСД

Последовательность выполнения:

- изучение теоретического материала;
- пример выполнения ПСД;
- самостоятельная работа (выполнение контрольной работы)

Теоретический материал по лекционным и практическим занятиям приведен ЭОР "Системы управления производственной безопасностью" (разработчик Лазарева О.В)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7517>

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

1. Подготовка к зачету

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке студентом учебного материала дисциплины с учетом учебников, лекционных и семинарских занятий, сгруппированным в виде контрольных вопросов.

На зачет по курсу студент обязан предоставить:

- полный конспект лекций;

- отчеты по практическим занятиям;
- выполненный и защищенный курсовой проект.

Качественной подготовкой к зачету является:

- полное знание всего учебного материала по курсу, выражающееся в строгом соответствии излагаемого студентом материалу учебника, лекций;
- свободное оперирование материалом, выражающееся в выходе за пределы тематики конкретного вопроса с целью оптимально широкого освещения вопроса;
- демонстрация знаний дополнительного материала;
- четкие правильные ответы на дополнительные вопросы, задаваемые экзаменатором с целью выяснить объем знаний студента.

Неудовлетворительной подготовкой, вследствие которой студенту не зачитывается прохождение курса, является:

- недостаточное знание всего учебного материала по курсу, выражающееся в слишком общем соответствии либо в отсутствии соответствия излагаемого студентом материалу учебника, лекций;
- нечеткие ответы или отсутствие ответа на дополнительные вопросы, задаваемые экзаменатором с целью выяснить объем знаний студента;
- отсутствие подготовки к зачету или отказ студента от сдачи зачета.

2. Написание реферата

Темы реферата, требования к его оформлению и критерии оценки приведены в п. 6.1.1

3. Расчетно -графические и аналогичные работы

Целями контрольной работы является

- повышение мотивации обучающихся при осмыслении информации, полученной в других видах деятельности, с позиции применимости в практической деятельности
- приобретение знаний о комплексе технических средств, применяемых в системах ПАЗ, и системах противопожарной безопасности установок.
- развитие навыков работы с технической документацией

Контрольная работа предусмотрена для освоения следующих разделов практики:

- Перечень сигнализаций и блокировок
- Причинно-следственные диаграммы, алгоритм срабатывания системы ПАЗ
- Система загазованности, алгоритм работы

Краткое описание задания:

Занятия по работе со схемами и спецификациями организованы в формате домашнего задания. При помощи материала изученного на практическом занятии №9 и материалов индивидуальной практики магистранта предлагается выполнить задание.

Задание заключается в:

- а) изучении перечня сигнализаций и блокировок
- б) изучении алгоритмов срабатывания систем ПАЗ, СПГБ, противопожарной безопасности
- в) построении ПСД

Теоретическое введение

Основная задача ПАЗ — перевод производства в безопасное состояние при возникновении каких-либо проблем в работе РСУ (выход технологических процессов за установленные границы, отказ оборудования, нештатные ситуации). Как правило, система ПАЗ получает данные от дублированных датчиков (одной из самых надежных схем считается «2003», когда срабатывание любых 2 из 3 датчиков, установленных на одной

контрольной точке, считается необходимым условием для срабатывания защитной блокировки) и управляет резервированным оборудованием. У системы ПАЗ нет станций оператора, есть только инженерная станция, с помощью которой выполняется конфигурирование ПЛК системы ПАЗ. Со станций оператора РСУ можно видеть, как работает система ПАЗ, но нельзя ей управлять. Конечное оборудование не зависит от оборудования РСУ, к примеру, если на трубопроводе заклинил клапан РСУ, то отработает отсекающий клапан системы ПАЗ.

Таблица блокировок (Cause&Effects Diagrams) с указанием действий по управлению. При описании алгоритмов управления систем АСУ ТП для качественной реализации всех (иногда противоречащих друг другу) функций требуется отделять алгоритмы управления от функций защит. Алгоритмы блокировок и защит имеют высший приоритет над действиями оператора системы и алгоритмами автоматического управления, а доступ к изменению данных функций защищают паролем. На картинке выше дано описание схемы блокировок и защит в виде причинно-следственной диаграммы.

Блокировка – это запрет какого-либо действия над устройством. Например, открыть клапан можно, а закрыть уже нельзя до устранения причины блокировки.

Понятие блокировка в АСУ ТП – это меры по предотвращению действия над объектом управления.

Защиты – это прямое действие над объектом. Например, в случае превышения уровня жидкости в емкости должен быть выключен насос.

Данный табличный (перекрестный) способ предоставления информации, является наиболее выгодным с точки зрения реализации алгоритмов защит и блокировок (построен по аналогии с программой Safety Matrix).

Ниже дается расшифровка позиций строк и столбцов:

1. размещается название позиций датчиков, показания которых должны приводить к каким-либо действиям, предусмотренным в случае выхода процесса за штатную ситуацию
2. описывает тип выбранного резервирования. 1 из 1, это означает что датчик в данной контрольной точке всего один
3. размещается информация, описывающая назначение датчика в технологической схеме
4. тип среды, на которой находится датчик
5. пороговое значение параметра, которое является критерием возникновения блокировки
6. задержка времени, которую необходимо выдерживать до реализации блокировки. Данная задержка реализована для фильтрации срабатываний в случае возникновения условия блокировки на короткий промежуток времени
7. перекрестие отображает место, являющееся перекрестным для условия срабатывания блокировок. В случае возникновения в данной строке блокировочного условия, то команда передается на зависимый столбик, тем самым данный способ позволяет линейно проектировать защиты.
8. позиция исполнительного устройства, которое имеет блокировочные условия

Блокировка

При описании алгоритмов управления систем АСУ ТП, для более качественного разделения управляющих алгоритмов от функций защит, правильным тоном является отдельное описание логики блокировок и защит, которая имеет высший приоритет над действиями оператора системы и алгоритмами автоматического управления.

Блокировка – это запрет какого-либо действия над устройством. Например открыть клапан можно, а закрыть уже нельзя.

Защиты – это прямое действие над объектом. Случилось превышение уровня в емкости, следовательно должен быть выключен насос.

Деблокирование - снятие блокировки.

Распределительные устройства должны быть оборудованы оперативной блокировкой

неправильных действий при переключениях в электрических установках (сокращенно — оперативной блокировкой), предназначенной для предотвращения неправильных действий с разъединителями, заземляющими ножами*, отделителями и короткозамыкателями.

Оперативная блокировка должна исключать:

- Подачу напряжения разъединителем на участок электрической схемы, заземленной включенным заземлителем, а также на участок электрической схемы, отделенной от включенных заземлителей только выключателем;
- Включение заземлителя на участке схемы, не отделенном разъединителем от других участков, которые могут быть как под напряжением, так и без напряжения;
- Отключение и включение разъединителями токов нагрузки.

Оперативная блокировка должна обеспечивать в схеме с последовательным соединением разъединителя с отделителем включение не нагруженного трансформатора разъединителем, а отключение — отделителем.

На заземлителях линейных разъединителей со стороны линии допускается иметь только механическую блокировку с приводом разъединителя.

Виды блокировок:

- Механическая;
- Электромеханическая;
- Электромагнитная;

Механическая блокировка – это блокировка непосредственного действия, которая может быть выполнена на близко расположенных аппаратах. Например, блокировка разъединителя со своим выключателем в КРУ выполняется в виде запирающей рукоятки, когда при включенном положении выключателя запирается разъединитель и оперировать им не разрешается. Точно таким же образом выполнена механическая блокировка заземляющих ножей со своим разъединителем (когда разъединитель включен, заземляющие ножи надежно заперты рукоятками). Такая блокировка применяется в РУ до 220кВ. Достоинство этой блокировки – простота, недостаток – узкая область применения, может быть выполнена только на близко расположенных аппаратах.

Электромеханическая блокировка более сложная, она применяется в тех случаях, когда есть только дистанционное управление аппаратами со щита управления. Эта блокировка состоит из целого комплекса замков на ключах управления, каждый из которых имеет свои секреты. Открываются эти замки своими ключами только в том случае, если операции с данным аппаратом оперативная блокировка разрешает. Эта блокировка достаточно надежная, однако у нее есть один недостаток – она может быть выполнена только при отсутствии местного управления и только в пределах одной ячейки или системы шин.

Электромагнитная блокировка лишена всех этих недостатков. Она универсальна и может охватывать любое количество присоединений на любой по площади территории. Она условно надежна. Недостатком можно считать наличие длинных кабелей, плохая регулировка контактов КСА разъединителей и ножей, обрывы в кабельных жилах.

Оформление и представление контрольной работы:

Контрольная работа оформляется согласно СТО ИрГТУ.005-2007 «Учебно-методическая деятельность. Общие требования к оформлению текстовых и графических работ студентов».

Содержание работы:

1. Введение
2. Описание технологической установки (с указанием категории)
3. Описание основного и вспомогательного оборудования (с маркировкой приводов по взрывозащите)

4. Описание сырья и материалов (с отнесением по категориям)
5. Описание системы ПАЗ установки
6. Описание системы пожаротушения установки
7. Описание алгоритмов блокировки, сигнализации и ПАЗ установки
8. Разработка таблицы ПСД
9. Приложения: технологическая схема установки и/или схема автоматизации установки

Оформленная контрольная работа прикрепляется в электронном виде в ЭОР "Системы управления производственной безопасностью" (разработчик Лазарева О.В)

<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7517>

4. Самостоятельное изучение разделов дисциплины

Изучение теоретического материала по дисциплине является непременной составляющей СРС, осуществляемой вне зависимости от посещаемости студентом лекционных занятий. В рамках этого вида СРС студент должен изучать теоретический материал, используя:

- собственный конспект лекций;
- теоретические разделы практических занятий;
- основную и дополнительную литературу по дисциплине;
- интернет-ресурсы.

Критерием оценки по данному виду СРС служит свободное ориентирование студента в теоретическом материале и быстрота ответов на вопросы для самоконтроля.

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Реферат

Описание процедуры.

Темы реферата охватывают все разделы курса. Текст реферата должен быть выполнен на ПК, объем реферата 15-20 стр. Реферат может быть выполнен в виде проекта – презентации. При выполнении реферата студент может использовать ресурсы ИНТЕРНЕТ, основную и дополнительную литературу настоящей РПД.

Пример задания:

1. Источники и характеристики опасных и вредных производственных факторов.
2. Основные понятия и определения в области анализа, оценки и управления риском. Классификация рисков.
3. Концепции анализа риска. Аспекты, принимаемые во внимание при оценке элементов риска.
4. Порядок проведения анализа риска.
5. Явления и процессы, протекающие при авариях на опасных промышленных объектах.
6. Производственный травматизм. Методы прогнозирования условий труда и конструирования производства по фактору безопасности.
7. Расследование несчастных случаев на производстве.
8. Воздействие негативных химических факторов и аэрозолей преимущественно фиброгенного действия на человека. Их нормирование. Способы защиты.
9. Воздействие шума, инфразвука, ультразвука на человека. Нормирование. Способы защиты.
10. Воздействие вибрации на человека. Нормирование. Способы защиты.
11. Электромагнитные поля Действие на человека. Нормирование. Способы защиты.

12. Требования безопасности к проектированию и строительству предприятий (объектов).
13. Требования безопасности при разработке технологического процесса и технических условий проектной документации.
14. Требования безопасности при эксплуатации производств и технического обслуживания.
15. Опасная зона. Классификация защитных устройств.
16. Оградительные устройства.
17. Предохранительные устройства сосудов, работающих под давлением.
18. Тормозные и остановочные устройства.
19. Требования безопасности к производственному оборудованию.
20. Обеспечение безопасной эксплуатации транспортирующих машин непрерывного действия с тяговым элементом.
21. Приборы и устройства безопасности грузоподъемных кранов и подъемников (вышек).
22. Обеспечение безопасности при эксплуатации промышленного транспорта (напольного безрельсового колесного транспорта).
23. Обеспечение безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.
24. Требования безопасности при складировании (хранении) веществ и материалов.

Выполненный реферат прикрепляется в соответствующую вкладку ЭОР "Системы управления производственной безопасностью" (разработчик Лазарева О.В)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7517>

Критерии оценивания.

Степень раскрытия сущности проблемы:

- соответствие плана теме реферата;
- полнота и глубина раскрытия основных понятий проблемы;
- обоснованность способов и методов работы с материалом.

5 баллов

Обоснованность выбора источников:

- круг, полнота использования литературных источников по проблеме;
- привлечение новейших работ по проблеме (журнальные публикации, материалы сборников научных трудов и т.д.).

5 баллов

Грамотность:

- отсутствие орфографических и синтаксических ошибок, стилистических погрешностей;
- отсутствие опечаток, сокращений слов, кроме общепринятых.

5 баллов

ИТОГО: 15 баллов

6.1.2 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование по дисциплине проводится по ВСЕМ разделам курса, в электронном виде, с применением системы электронного обучения ИРНИТУ (ЭОР "Системы управления производственной безопасностью" (разработчик Лазарева О.В)
<https://el.istu.edu/course/view.php?id=7517>)

Тесты открываются за 5 дней до даты промежуточной аттестации. На прохождение теста дается три попытки, тесты с ограничением по времени. Тест включает 30 вопросов.

При выполнении теста студенту нужно выбрать правильный/правильные ответ/ответы из представленных вариантов.

Пример задания:

1. Нормативные требования, предъявляемые к источникам воздействия на среду, называются:

- А. санитарно-гигиенические нормативы;
- В. порог вредного воздействия;
- С. научно-технические нормативы;
- Д. допустимая нагрузка на среду.

2. ПДК – это:

- А. предельно допустимые выбросы в атмосферу данного предприятия за год;
- В. концентрация вещества в окружающей среде, практически не влияющая на здоровье человека;
- С. количество вредного вещества в пищевых продуктах;
- Д. предельно допустимые сбросы данного предприятия в водоёмы за год.

3. Концентрация, которая при ежедневной работе в течение 8 часов не более 41 часа в неделю, на протяжении всего рабочего стажа не вызывает заболеваний или отклонения в состоянии здоровья, называется:

- А. ПДК_{рз};
- В. ПДВ;
- С. ПДК_{СС};
- Д. ПДК_{мр}.

4. Мониторинг региональных и локальных антропогенных воздействий на окружающую среду в особо опасных зонах и местах называется:

- А. фоновый;
- В. локальный;
- С. региональный;
- Д. импактный.

5. Масса вещества в отходящих газах, максимально допустимая к выбросу в атмосферу в единицу времени, называется:

- А. предельно-допустимый выброс;
- В. допустимая нагрузка на среду;
- С. предельно-допустимая концентрация;
- Д. индекс загрязнения воздуха.

6. Совокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, растительный и животный мир, называется:

- А. токсичность воздуха;
- В. доза воздействия;
- С. качество атмосферного воздуха;
- Д. воздушная среда.

7. Минимальная доза вещества, вызывающая у организма отклик, который не компенсируется за счёт механизмов поддержания внутреннего равновесия организма, называется:

- А. разовая доза;
- В. пороговая доза;
- С. летальная доза;
- Д. предельно-допустимая доза.

8. Комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве называется:

- А. индекс загрязнения почвы;
- В. предельно-допустимая концентрация;
- С. лимитирующий показатель;

- D. пороговая концентрация.
9. Первый класс опасности веществ называется:
- A. чрезвычайно опасный;
- B. умеренно опасный;
- C. опасный;
- D. малоопасный.

Критерии оценивания.

За каждый правильный ответ начисляется 1 балл, оценкой за тест является максимальное количество баллов, полученных студентом. Результаты тестирования входят в рейтинг по дисциплине (промежуточная аттестация).

6.1.3 семестр 4 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Используя технологический регламент производства, технологическую схему процесса, паспорта на приборы и средства автоматизации описать назначение, тип (марку), технические характеристики, вид взрывозащиты, устройство и принцип действия средств контроля загазованности или ПДК описать алгоритм их срабатывания, место расположения и особенности монтажа.

Методические указания к контрольной работе приведены в п. 5.1.2. настоящей программы а также в ЭОР "Системы управления производственной безопасностью" (разработчик Лазарева О.В) <https://el.istu.edu/course/view.php?id=7517>

Оформленная контрольная работа прикрепляется в соответствующую вкладку указанного ЭОР.

Критерии оценивания.

8-10 баллов Студент демонстрирует умения на итоговом уровне: все задания и расчеты выполнены верно, сделаны необходимые пояснения к ходу выполнения контрольной работы, аккуратная техника исполнения работы и ее оформления,

6-8 баллов Студент демонстрирует умения на среднем уровне: в контрольной работе допущены незначительные ошибки, неточности.

4-6 баллов Студент демонстрирует умения и навыки на базовом уровне: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, отсутствуют пояснения к принятым решениям

2-4 баллов Студент демонстрирует умения и навыки на уровне ниже базового: выполнены не все контрольные задания.

0-2 баллов Студентом проявляется полное или практически полное отсутствие умений и навыков.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы)
----------------------------------	---------------------	-------------------

		оценивания промежуточной аттестации
ОПК-10.2	способен принимать участие в работах по разработке, пуску и эксплуатации систем производственной безопасности	тестирование
ОПК-7.2	Обосновывает эффективность проектных решений и ожидаемый результат, самостоятельно анализирует наличие ограничивающих факторов и ресурсного обеспечения при проектировании систем управления производственной безопасностью	тестирование

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Освоение дисциплины оценивается по рейтинговой шкале.

Рейтинг каждого обучающегося по дисциплине определяется от 0 до 100 баллов, полученных в процессе освоения данной дисциплины как сумма баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации, из расчета:

- 70% от текущего контроля
- 30% от промежуточной аттестации (итоговое тестирование).

Текущий контроль включает баллы: за практические работы, за контрольную работу и за реферат..

Пример задания:

Вопросы на зачет

1. Понятия «опасный производственный объект», «требования промышленной безопасности».
2. Виды деятельности предприятия, имеющего опасный производственный объект, подлежащие лицензированию в области промышленной безопасности.
3. Основные понятия и определения в области анализа, оценки и управления риском. Классификация рисков.
4. Требования промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.
5. Порядок регистрации опасных производственных объектов.
6. Понятия «авария» и «инцидент».
7. Методы анализа производственного травматизма.
8. Средства коллективной защиты от травм на производстве.
9. Причины возникновения несчастных случаев на производстве, порядок расследования и учета.
10. Обучение работников безопасным методам работы на производстве.

Профессиональная подготовка, инструктаж и обучение правилам промышленной безопасности.

11. Требования безопасности к технологическому оборудованию, технологическому процессу.
12. Эргономические требования к технике, производству.
13. Требования безопасности к проектированию и строительству предприятий.
14. Требования безопасности при разработке технологического процесса и технических условий проектной документации.
15. Требования безопасности при эксплуатации производств и технического обслуживания.
16. Требования безопасности к конструкции, отдельным частям производственного оборудования.
17. Требования к рабочим местам.
18. Обозначение марок и область применения основных металлических сплавов.
19. Производственный шум – характеристики, классификация, профессиональные заболевания от действия интенсивного шума.
20. Методы и средства защиты от неблагоприятного действия шума.
21. Общие требования к сосудам, работающим под давлением.
22. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением.
23. Классификация, регистрация и техническое освидетельствование сосудов, работающих под давлением.
24. Порядок ввода в эксплуатацию сосудов, работающих под давлением.
25. Предохранительные устройства сосудов, работающих под давлением.
26. Основные причины аварий и несчастных случаев при эксплуатации грузоподъемных машин.
27. Приборы и устройства безопасности грузоподъемных кранов и подъемников.
28. Обеспечение безопасности при выполнении погрузочно-разгрузочных работ.
29. Техническое освидетельствование грузоподъемных машин.
30. Тормозные и остановочные устройства.
31. Нормативные правовые акты и нормативно-технические документы, устанавливающие требования промышленной безопасности на объектах, подконтрольных котлонадзору.
32. Идентификация объектов котлонадзора.
33. Проектирование объектов, подконтрольных котлонадзору.
34. Требования нормативно-технических документов к конструкции паровых и водогрейных котлов; трубопроводов пара и горячей воды.
35. Регистрация, техническое освидетельствование и разрешение на пуск в эксплуатацию объектов, подконтрольных котлонадзору.
36. Организация системы управления промышленной безопасностью в организациях, эксплуатирующих объекты газового хозяйства.
37. Инструкции по эксплуатации и мерах безопасности в газовом хозяйстве.
38. Права и обязанности лица, ответственного за безопасную эксплуатацию газового хозяйства предприятия.
39. Организация обучения безопасным методам работы в газовом хозяйстве.
40. Организация технического обслуживания и ремонта газового хозяйства предприятия.
41. Факторы опасного и вредного воздействия на человека электрического тока, электрической дуги и электромагнитных полей.
42. Требования к персоналу, допускаемому к обслуживанию электроустановок.
43. Обеспечение электробезопасности с помощью защитного заземления токоведущих частей в электроустановках.
44. Понятие «Электробезопасность».

45. Основные нормативно-технические документы, устанавливающие требования к электробезопасности.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Знает классификацию аварий по источникам их возникновения и характеру возникающих последствий; организацию деятельности сил и средств по предупреждению и ликвидации аварий на ОПО; права и обязанности организаций, эксплуатирующих опасные производственные объекты; основные мероприятия, проводимые на различных уровнях управления для обеспечения промышленной безопасности. В полном объеме владеет навыками постановки и организации соблюдения требований промышленной безопасности; методиками по осуществлению идентификации опасных производственных объектов. Может применять нормативно-правовые акты и нормативно-технические документы по вопросам промышленной безопасности в отраслях промышленности.	Не владеет материалом курса, не выполнены тестовые задания и контрольная работа

7 Основная учебная литература

1. 1. Производственная безопасность : учебное пособие для вузов по направлению "Безопасность жизнедеятельности" / Г. В. Бектобеков [и др.]; под общ. ред. А. А. Попова. - Изд. 2-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 431 с
2. Бурашников, Юрий Михайлович. Производственная безопасность на предприятиях пищевых производств : учебник для вузов по направлениям "Производство продуктов питания из растительного сырья" и "Пищевая инженерия" / Ю. М. Бурашников, А. С. Максимов, В. Н. Сысоев. - Москва : Дашков и К°, 2014. - 519 с.
3. Храмцов, Борис Александрович. Промышленная безопасность опасных производственных объектов : учебное пособие для вузов по специальности 280102 "Безопасность технологических процессов и производств" / Б. А. Храмцов, А. П. Гаевой, И. В. Дивиченко. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 275 с.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. 6. Промышленная безопасность производственных процессов предприятий : [Электронный ресурс] : сборник нормативных правовых и нормативно-технических документов, регулирующих деятельность в области промышленной безопасности на

территории РФ / Иркут. гос. техн. ун-т ; сост. О. Р. Бузинаева. - Иркутск : Изд-во ИрГТУ, 2007. - 229 с

2. 7. Попов, А. А. Производственная безопасность : учебное пособие / А. А. Попов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 432 с. — ISBN 978-5-8114-1248-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

3. 9. Владимиров, Дмитрий Ярославович. Пособие по организации системы управления промышленной безопасностью в горнодобывающей промышленности / Д. Я. Владимиров, А. И. Перепелицын, А. А. Сальников ; Сиб. угол. энергет. компания. - Москва : Горное дело, 2014. - 285 с.

4. 10. Белецкий, Борис Федорович. Строительные машины и оборудование : учебное пособие / Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 606 с.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение 1. Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.) 2. Microsoft Office

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения практических занятий индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Для проведения лекционных занятий в дистанционном режиме применяется Компьютер Intel i3/Mb ASUS/2Gb/HDD500Gb/GF512/DVDRW/ATX450W/LCD 22/ИБП и электронная образовательная среда ИРНИТУ (видеоконференция в среде Moodle).