

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«Санкт-Петербургский государственный университет
промышленных технологий и дизайна»**
Высшая школа технологии и энергетики
**Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов**

РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

Выполнение курсового проекта

Методические указания для студентов всех форм обучения
по направлению подготовки:
20.04.01 — Техносферная безопасность

Составители:
А. Б. Дягилева
И. В. Антонов

Санкт-Петербург
2024

Утверждено
на заседании кафедры ООСиРИПР
17.05.2024 г., протокол № 9

Рецензент С. В. Ефремов

Методические указания соответствуют программе и учебному плану дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» для студентов, обучающихся обучающихся по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» (профиль подготовки «Защита окружающей среды территориально-производственных комплексов»). В указаниях представлен порядок выполнения и оформления курсового проекта. Приведены рекомендации для разработки систем обеспечения безопасности на промышленной площадке.

Методические указания предназначены магистров очной и заочной формы обучения.

Утверждено Редакционно-издательским советом ВШТЭ СПбГУПТД в качестве методических указаний.

Режим доступа: http://publish.sutd.ru/tp_get_file.php?id=202016, по паролю.
- Загл. с экрана.

Дата подписания к использованию 04.07.2024 г. Рег.№ 5230/24

Высшая школа технологии и энергетики СПб ГУПТД
198095, СПб., ул. Ивана Черных, 4.

© ВШТЭ СПбГУПТД, 2024

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Термины и определения, используемые при выполнении курсового проекта.....	7
2. Общие требования безопасности к проектируемым производственным процессам.....	13
3. Порядок выполнения и содержание курсового проекта.....	15
4. Рекомендуемая литература и сайты для работы над курсовым проектом.....	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	23
ПРИЛОЖЕНИЕ 2	25

ВВЕДЕНИЕ

Методические рекомендации устанавливают общие требования при выполнении курсового проекта в части проектирования безопасности производственных процессов с позиций предотвращения неблагоприятного воздействия на работающих вредных или опасных производственных факторов. Общие требования необходимо применить при разработке технологической части курсового проекта как аналога документации при проектировании, реконструкции и осуществлении деятельности производственных процессов всех видов хозяйственной деятельности.

Основой для установления требований безопасности в курсовом проекте являются действующие стандарты, технические условия, технологические регламенты, эксплуатационные и другие конструкторские документы на группы рассматриваемых (подлежащих проектному решению) производственных процессов.

Целью курсового проекта является решение ряда практических задач, связанных с освоением навыков составления технического задания на проектирование новых объектов или на стадии реконструкции объектов хозяйственной деятельности с учетом современных требований по обеспечению их безопасной эксплуатации. В основе выполнения проекта лежат принципы организации безопасных промышленных объектов с учетом стратегии экологической и промышленной безопасности Российской Федерации и Таможенного Союза. Исходными данными для выбора безопасных промышленных технологий являются известные наилучшие доступные технологии (НДТ) и перспективное их развитие в различных отраслях промышленности. Для проектирования и подготовки к реализации перспективных проектных решений с обеспечением допустимой степени надежности, обеспеченности и риска необходимо использовать объекты интеллектуальной собственности в конкретных сферах хозяйственной деятельности, а также активно применять межотраслевые информационные (горизонтальные) справочники для адаптации технологических приемов в части обеспечения безопасных условий труда на промышленной площадке, локализации аварийных и нештатных ситуаций при эксплуатации систем очистки выбросов и сбросов, защиты от физических воздействий.

В рамках выполнения курсового проекта рассмотрению подлежат: принципы организации безопасного производственного объекта, рационального водопользования и сырья, развития современной инфраструктуры и промышленной безопасности Российской Федерации в контексте развития национальных проектов «Производительность труда», «Экология» и «Здоровье».

Основные расчеты по обеспечению безопасного режима функционирования объекта (технологического узла) в условиях выбранных ограничений (внешние, санитарно-защитная зона, рабочая зона) при разработке технических решений

необходимо выполнять с учетом действующих нормативных требований. Особенности формирования технологических решений по обеспечению безопасности промышленного объекта и структура особых разделов проектной документации обсуждались в курсе «Основы проектирования природоохранных систем и сооружений» часть 2 (<http://nizrp.narod.ru/metod/kafoxrokrsr/1615640491.pdf>).

Основные требования безопасности отражены в стандарте ГОСТ 12.3.002-2014 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Процессы производственные. Общие требования безопасности». Дополнительные ссылки по отдельным требованиям следует посмотреть в актуальной версии этого документа.

Выполнение курсового проекта является важной частью освоения дисциплины «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности» и направлено на:

1. Закрепление у студентов знаний по формированию ТЗ на проектирование объекта хозяйственной деятельности или отдельного технологического решения с учетом современных экологических и технологических требований, обеспечивающих промышленную и экологическую безопасность проектируемого объекта.

2. Формирование компетенции обучающегося в области теории и практики обосновывать мероприятия по снижению (предотвращению) негативного воздействия на окружающую среду при введении в эксплуатацию в организации конкретного вида оборудования.

3. Отработка навыков по проведению расчета основных технологических систем защиты от негативного воздействия персонала, созданию и порядку ввода в эксплуатацию новой техники и технологий с учетом требований в области охраны окружающей среды и безопасности этих систем.

4. Подготовка к работе со значительным потоком научно-технической информации в области экологической и промышленной безопасности технологических процессов, а также оптимизация работы малых предприятий на территории муниципальных образований при управлении природно-технических систем нового поколения.

5. Подготовка графического материала конкретного проектного решения, презентации расчетных материалов для проведения публичных мероприятий (слушаний) по оптимизации технологических процессов с обеспечением требуемой степени безопасности и надежности.

6. Умение пользоваться альбомами готовых технических решений и типовой проектной документацией в соответствии с пунктами 2, 3 и 4 раздела Правил (утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 1 марта 2022 г. № 278), при осуществлении проектирования, строительства, реконструкции объекта капитального строительства. При подготовке проектной документации в случаях, предусмотренных частями 1.1 и 1.2 статьи 48 ГрК РФ,

разработчик технического решения вправе использовать типовую проектную документацию, подготовленную применительно к объекту капитального строительства, аналогичному по назначению, проектной мощности, природным и иным условиям территории, на которой планируется осуществлять такие строительство, реконструкцию.

Сайты для работы с типовой документацией:

<https://www.minstroyrf.gov.ru/trades/gradostroitel'naya-deyatelnost-i-arhitektura/17/>

Альбомы типовых решений:

https://nav.tn.ru/documents/albums_technical_solutions/ .

1. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Основные понятия и термины, которые необходимо использовать в работе при поиске методической и научно-технической литературы, при подготовке проекта целесообразно использовать как ключевые слова. Методики расчета оборудования и технологических схем необходимо актуализировать в соответствии с нормативными требованиями на момент выполнения курсового проекта.

Авария – внезапное разрушение оборудования, технических устройств и транспортных средств, зданий и сооружений, взрыв или выброс опасных веществ, нарушение течения технологических и иных производственных процессов, включая движение автотранспорта, плавательных средств, летательных аппаратов, железнодорожного подвижного состава (ГОСТ 12.3.002-2014).

Безопасность производственного процесса – свойство производственного процесса соответствовать требованиям безопасности трудовой и производственной деятельности на всех стадиях его применения, включая приведение его в соответствие с установленными технологическими документами и требованиями охраны труда.

Безопасное производственное оборудование – производственное оборудование, обладающее свойством сохранять соответствие требованиям безопасности трудовой и производственной деятельности при его использовании в условиях, установленных инструкциями и руководствами по эксплуатации, технологическими регламентами и иными нормативными документами, требованиями охраны труда.

Безопасное расстояние – наименьшее расстояние между работающим и источником опасности/вредности, при котором отсутствует возможность неблагоприятного воздействия опасных и/или вредных производственных факторов на работающего, т.е. такое расстояние, когда работающий находится вне опасной зоны.

Водопотребление – потребление воды из систем водоснабжения; использование водных объектов (водопользование) – использование различными способами водных объектов для удовлетворения потребностей Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, физических лиц, юридических лиц.

Добровольная сертификация – официальное признание органом по сертификации компетентности физического или юридического лица выполнять работы в определенной области оценки соответствия.

Допустимый уровень риска – риск, который в данной ситуации считают приемлемым при существующих общественных ценностях (не входит в объем проектирования в данном курсе и определяется самостоятельно в курсе

«Управление риском и системный анализ»), но входит в состав проектной документации для оценки контрольных мероприятий на принципах рискориентированного подхода.

Контрольное событие проекта – существенное событие проекта, отражающее получение измеримых результатов проекта.

Мониторинг – запрограммированный процесс отбора проб, измерения различных характеристик качества окружающей среды и последующей регистрации или выдачи сигнала (или того и другого), с целью определения их соответствия поставленным задачам.

Номинальная производительность оборудования – максимальная производительность оборудования в реальных условиях эксплуатации, установленная при проведении его испытаний или наладки и обеспечивающая гарантированное качество продукции.

Общая регулирующая емкость баков – полезная емкость баков воды, за вычетом той части объема этих резервуаров, которую занимает вода, расходуемая на собственные нужды.

Опасная зона – зона возможного воздействия на работающего при его нахождении в ней, опасных производственных факторов и/или вредных производственных факторов, риск воздействия или экспозиция которых может превысить предельно допустимые.

Опасное происшествие – происшествие, которое создало опасную ситуацию, которая могла завершиться, но не завершилась несчастным случаем или аварией.

Опасная ситуация – закономерно или случайно создавшаяся ситуация, которая может привести к нежелательным неблагоприятным последствиям: к несчастному случаю или к аварии.

Охлаждающая или циркуляционная вода – вода системы охлаждения, используемая в конденсаторах для конденсации отработанного пара, охлаждения основного и вспомогательного оборудования, охлаждения проб и пр.

Потребление воды на собственные нужды фильтра – количество фильтрата, расходуемое на собственные нужды, выраженное в процентах от производительности установки.

Предельно допустимое значение вредного производственного фактора* – нормативно утверждаемая граница уровня воздействия на организм работающего при ежедневной и/или еженедельной регламентируемой продолжительности рабочего времени в течение всего трудового стажа, при которой допускается работать, поскольку это не приводит к производственно-обусловленному или профессиональному заболеванию как в период трудовой деятельности, так и после ее окончания, а также не оказывает неблагоприятного влияния на здоровье потомства.

Примечание* – предельно допустимое значение вредного производственного фактора является *основным интегральным показателем* в рамках концепции порогового воздействия и имеет *медико-юридический характер*, основанный на обобщении прямых и косвенных лабораторных исследований и оценке влияния на потомство работающего с учетом социально-экономической приемлемости поддержания этих значений для рентабельного производства. Наиболее известны предельно допустимые концентрации (ПДК), предельно допустимые уровни (ПДУ), предельно допустимые дозы (ПДД). Конкретные предельно допустимые значения могут иметь разные названия и величины в разных странах из-за различий в национальных законодательствах.

Продувка осветлителя и шламоуплотнителя – отвод из грязевика осветлителя и из шламоуплотнителя уплотненного осадка, образовавшегося при реагентной обработке исходной воды.

Продувочная вода – вода, отбираемая из технологической системы (системы оборотного охлаждения и т.д.) с целью поддержания в ней (системе) на заданном уровне концентрации примесей.

Проект – комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений (ГОСТ Р 54869-2011).

Проектная производительность оборудования – производительность осветлителя, обусловленная типом конструкции, заложенными технологическими параметрами аппарата и обозначенная в его конструкторской документации. Параметры применяются в соответствии с действующими стандартами.

Расчетная производительность – производительность, которая принимается с учетом технологии для конкретной системы с конкретным водоисточником, с конкретными технологическими условиями эксплуатации и закладывается при проектировании установки очистки воды в качестве его основной технологической характеристики.

Расписание проекта (календарный план) – плановые даты исполнения работ и контрольных событий проекта. (ГОСТ Р 54869-2011) План-график выполнения курсового проекта представляется и согласуется при принятии задания к исполнению.

Противоточная технология – технология, при которой процессы обрабатываемой воды и регенерационного раствора осуществляются в противоположных направлениях.

Негативное воздействие вод – затопление, подтопление, разрушение берегов водных объектов, заболачивание и другое негативное воздействие на определенные территории и объекты.

Охрана водных объектов – система мероприятий, направленных на сохранение и восстановление водных объектов.

Сточные воды – дождевые, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные воды, сточные воды централизованной системы водоотведения и другие воды, отведение (сброс) которых в водные объекты осуществляется после их использования или сток которых осуществляется с водосборной площади.

Оборотное водоснабжение – это такая система обеспечения, при которой отработанная вода, пройдя очистку, снова возвращается к потребителю.

Рациональное водопользование – комплекс мер по уменьшению потребления воды и повышению эффективности переработки сточных вод в целях ресурсосбережения, охраны природы и для повышения экономической эффективности в промышленности, жилищно-коммунальном и сельском хозяйстве.

Баланс водопотребления и водоотведения – документ, содержащий сведения о среднесуточном объеме воды, полученной абонентом из всех источников водоснабжения, и (или) об объеме сточных вод, сброшенных абонентом в централизованную систему водоотведения, в том числе сведения о распределении объема сточных вод по канализационным выпускам.

Поверхностные сточные воды – принимаемые в централизованную систему водоотведения дождевые, талые, инфильтрационные, поливомоечные, дренажные сточные воды.

Производственный процесс – совокупность технологических и иных необходимых для производства процессов; рабочих (производственных) операций, включая трудовую деятельность и трудовые функции работающих.

Сбросы – жидкие вещества, подлежащие выводу (сбросу в почву или водоем) за пределы производства, включая входящие в них опасные и/или ценные компоненты, которые улавливают при очистке этих жидких веществ и ликвидируют в соответствии с требованиями национального законодательства и/или нормативных документов.

Примечания:

1. К сбросам относят хозяйственно-бытовые сточные воды, осадки, сточные воды, сливаемые в системы водоотведения, водоочистки на территории хозяйствующего субъекта или в отстойники, на поля орошения и другие очистные сооружения. При этом после испарения или отведения жидкой фракции на полях орошения в водоочистных сооружениях остаются отходы.

2. При отсутствии прямых или косвенных указаний вязкие вещества следует рассматривать *не как сбросы, а как отходы*, если время их истечения из стандартного сосуда с выходным отверстием 4 мм в диаметре превышает 10 мин при температуре 20 °С (что соответствует вязкости более $2,68 \cdot 10^{-3}$ м²/с).

3. К сбросам относят жидкие субстанции, подлежащие ликвидации и отличающиеся одним или несколькими признаками, указанными в перечне-идентификаторе Резолюции ОЭСР:

– Q4 (2) – текучие вещества и материалы, пролитые или подвергнутые какому-либо иному нештатному воздействию (например, нефтяные линзы в местах нефтедобычи);

– Q7 – текучие вещества, которые больше не выполняют своего назначения в удовлетворительной степени (например, загрязненные кислоты и растворители, отработанные закалочные соли и т.п.), но не содержат солей редких и драгоценных металлов (в этом случае они являются вторичными материальными ресурсами);

– Q8 (2) – жидкие сбросы от технологических процессов;

– Q12 – разбавленные материалы (например, загрязненные масла и т.п.);

– Q16 (2) – любые текучие вещества и материалы или продукты, которые их производитель или экспортер обоснованно и ответственно (на основе письменной декларации, паспорта опасного сброса, удостоверенных уполномоченным на то федеральным, региональным или иным органом) объявляет сбросами и которые не входят в перечисленные выше категории.

[ГОСТ Р 53691-2009, пункт 3.13]

Система замкнутого водоснабжения – система водоснабжения с замкнутыми циклами (с возвратом, для нужд технического водоснабжения, сбросных сточных вод после их соответствующей очистки и обработки), включая оборотные системы гидрозолоудаления и гидроудаления различных шламов, оборотные системы производственного водоснабжения, а также системы последовательного и повторного использования воды, в т.ч. поступающей от других предприятий.

Примечания

1. Очистные установки (сооружения), обеспечивающие очистку оборотной воды или повторно используемой воды перед очередным циклом ее применения, входят в комплекс этих систем замкнутого водоснабжения как их составные элементы.

2. В системе замкнутого водоснабжения полностью исключается сброс сточных вод в водные объекты совместного водопользования.

Система оборотного водоснабжения – система промышленного водоснабжения, предусматривающая повторное использование воды на одни и те же цели для технологических нужд после ее очистки на локальных очистных сооружениях с промежуточным охлаждением и (или) очисткой.

[ГОСТ Р 56828.35-2018, статья 37]

Технологическая (процессуальная) блок-схема – графическое представление последовательности основных стадий (операций) технологического процесса с указанием исходных и упаковочных материалов, технологических сред, промежуточной и готовой продукции, мест образования отходов и выбросов, основных контрольных операций и других специальных требований (для чистых помещений – классы чистоты).

Дополнительно основные термины по курсу посмотреть по актуальному документу ГОСТ Р 59053-2020. «Национальный стандарт РФ. Охрана окружающей среды. Охрана и рациональное использование природных ресурсов».

Технологический процесс – совокупность целенаправленных действий по изменению и определению состояния предметов труда.

Типовым проектным решением – признается функционально-технологическое, конструктивное, инженерно-техническое и иное решение, содержащееся в типовой проектной документации, по решению уполномоченного Правительством Российской Федерации федерального органа исполнительной власти или подведомственного ему государственного (бюджетного или автономного) учреждения. (ФЗ 01.07.2021 N 275-ФЗ)

Трудовой процесс – совокупность рабочих (производственных) операций простого процесса труда.

Рабочая (производственная) операция – элементарная часть производственного процесса, за выполнение которой отвечает работающий человек, характеризующаяся постоянством места выполнения, неразрывностью времени выполнения, несменяемостью предмета и орудия труда (оборудования, инструмента, приспособлений).

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ПРОЕКТИРУЕМЫМ ПРОИЗВОДСТВЕННЫМ ПРОЦЕССАМ

Проектирование объектов хозяйственной деятельности должно обеспечивать безопасность производственных процессов в течение всего цикла их функционирования, что обеспечивается поддержанием допустимого уровня риска возникновения опасной ситуации.

Это можно достигнуть путем применения таких технологий, при которых предусматриваются следующие мероприятия:

1) исключение непосредственного контакта работающих с вредными и/или опасными производственными факторами как при нормальном (предназначенном) течении производственного процесса, так и в аварийных ситуациях;

2) снижением риска аварий до минимального уровня, определяемого развитием техники, технологий и социально-экономической целесообразностью;

3) при расчетных аварийных ситуациях риск воздействия возникших в связи с аварийной ситуацией и по ее причине вредных и/или опасных производственных факторов не превышает допустимый;

4) путем повышения уровня защиты работающих и строгое соблюдение ими требований безопасности труда при рациональной и обоснованной производительности труда.

Применение производственных зданий и сооружений и их объектов инженерного обеспечения, позволяющих при осуществлении конкретных производственных процессов поддерживать производственную среду в производственных помещениях, на производственных площадках и на территории в пределах установленных гигиенических и пожарных норм. Для проектирования таких зданий могут использоваться типовые проектные решения.

Применения безопасного производственного оборудования, обеспечивающего безопасность работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации как в случае автономного использования, так и в составе технологических комплексов при соблюдении требований (условий, правил), *предусмотренных эксплуатационной документацией*;

Важными факторами безопасности являются рациональное размещение производственного оборудования, *рациональная организация рабочих мест* и трудового процесса, соблюдение требований эргономики и технической эстетики к производственному оборудованию и эргономических требований к организации рабочих мест и трудового процесса. А также *соблюдение оптимальных режимов труда и отдыха*, высокой производственной, технологической и трудовой дисциплины.

При проектировании необходимо предусматривать способы применения исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов) и т.п., применение которых по назначению в рамках

установленных технологических регламентов не приводит к недопустимому риску воздействия на работающих вредных и/или опасных производственных факторов. При выборе материалов необходимо указывать сертифицированные материалы.

Применение способов хранения и транспортирования исходных материалов, сырья, заготовок, полуфабрикатов, комплектующих изделий (узлов, элементов), готовой продукции и отходов производства необходимо предусматривать в соответствии с требованиями безопасности.

Применение эффективных средств индивидуальной и коллективной защиты работающих должно соответствовать характеру проявления возможных вредных и/или опасных производственных факторов.

В ТЗ и пояснительной записке должны быть выделены и обозначены опасные зоны производства работ с уточнением требований к ним на текущий момент проектирования.

Профессиональный отбор и профессиональное обучение работников, инструктажа, стажировки, периодической проверки их знаний требований охраны труда и навыков по безопасному выполнению приемов труда являются неотъемлемой частью безопасности промышленного объекта.

В проекте предусматривается применение эффективных методов и средств мониторинга безопасности процесса и/или отдельных его операций, состояния зданий и сооружений, работы производственного оборудования, исправности инструмента и приспособлений, средств индивидуальной и коллективной защиты, в том числе *осуществление контроля измеряемых параметров вредных и/или опасных производственных факторов* с целью их коррекции.

Производственные процессы должны быть сбалансированы и не сопровождаться загрязнением окружающей среды (воздуха, почвы, водоемов) и распространением вредных и/или опасных производственных факторов за пределы опасных зон такой интенсивности и длительности, которые не соответствуют установленным для этого случая предельно допустимым нормам. Каждый источник выбросов должен быть определен и внесен в общую систему учета для оценки НВОС.

Требования безопасности к конкретным производственным процессам разрабатываются на основе существующих стандартов (государственных, отраслевых) и иных нормативных правовых документов с учетом анализа данных производственного травматизма и профессиональной заболеваемости, опасных происшествий, аварийных ситуаций, аварий и инцидентов, а также прогнозирования возможности предупреждения возникновения вредных и опасных производственных факторов во вновь разрабатываемых или модернизируемых процессах.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Курсовой проект выполняется в 3 этапа в течение всего семестра с промежуточной презентацией по этапам выполнения задания.

1 этап – составление задания на курсовое проектирование.

Задание формируется для каждого студента индивидуально по форме, разработанной УМО университета, содержание согласуется между преподавателем и магистрантом и включается в пояснительную записку курсового проекта после титульного листа. Тема определяется индивидуально, с учетом НИР и возможной части ВКР, сопряженной с проектированием системы обеспечения безопасности технологического узла или мероприятия по локализации возможной аварийной ситуации на реконструируемом (проектируемом) объекте. Основное задание формируется при использовании научно-технической литературы и нормативно-правовой документации в сфере проектирования технологического оборудования с соблюдением принципов внедрения НДТ в проектном решении, а также авторских прав при использовании инновационных технологий. В проекте в рамках основного задания разрабатывается комплексное Техническое Задание (ТЗ) по утвержденной форме в соответствии с Приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 01.03. 2018 г. № 125/пр «Об утверждении типовой формы задания на проектирование объекта капитального строительства и требований к его подготовке» (с изменениями на 2 марта 2022 года).

Данная часть работы требует от магистра умения пользоваться нормативно-правовой документацией и в соответствии с действующей базой, правильно расставить акценты на значимые требования, которые подлежат экспертизе промышленной и экологической безопасности с позиции технологических особенностей функционирования промышленного объекта.

Необходимо учитывать, что каждый раздел проектной документации в соответствии с постановлением правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (с изменениями на 15 сентября 2023 года) вопросы охраны окружающей среды и безопасности промышленного объекта в каждой части его функционирования технической системы необходимо регламентировать в ТЗ с указанием перечня вопросов подлежащих разработке, если это не типовая проект, внесенный в реестр для тиражирования по определенному виду хозяйственной деятельности.

Типовые проекты представлены на сайтах по отраслям деятельности: РусГидро <https://rushydro.ru/activity/safety/library/teksty-deystvuyushchikh-tipovykh-proektnykh-resheniy/>

Библиотека технической документации: <https://files.stroyinf.ru/list2/63663-1.htm>

В ТЗ необходимо выделить раздел проектной документации, в котором магистрант обосновывает и проводит проверочный расчет оборудования для обеспечения безопасного функционирования узла или отдельного элемента оборудования, к которому предъявляются повышенные требования для обеспечения безопасной его эксплуатации в определенной части проекта (например, раздел вентиляция, где предусматривается очистка выбросов от организованного источника, раздел водообеспечение – повторное использование воды в соподчиненных процессах, раздел благоустройство – организация площадки под разгрузку продукции с локализацией стока с нее или система организации площадки в зоне горения жидкого топлива с соблюдением требований безопасности, и т.д.).

Форма типового задания для выполнения курсового проекта приведена в Приложении 1. Форма для составления ТЗ на проектирование технологического объекта в сокращенном виде приведена в Приложении 2.

С сентября 2024 года вводится профессиональный стандарт «специалист в области инженерно-экологических изысканий для градостроительной деятельности». Приказ Минтруда России от 23.10.2023 № 775 н, где приводится описание трудовых функций, устанавливаются требования к образованию и обучению, к опыту практической работы, другие характеристики. Часть этих навыков приобретается при разработке ТЗ на проведение работ по проведению изысканий, поэтому на разделы ТЗ, где используются результаты изыскательских работ целесообразно обратить особое внимание.

В качестве примера приведены ориентировочные варианты тем курсового проекта по курсу «Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности»:

1. Разработка ТЗ на проектирование объекта хозяйственной деятельности с автономной системой водообеспечения и мини котельной (топливо выбрать по согласованию с преподавателем) на промышленной площадке с элементом проектирования системы безопасности по распределению топлива в системе).

2. Разработать техническое задание на проектирование объекта хозяйственной деятельности первой или второй категории опасности (по согласованию) с экологическими ограничениями (по согласованию с преподавателям) по территории с элементом расчета и проектирования системы локализации залпового сброса.

3. Разработка ТЗ на проведение инженерных изысканий для строительства объекта в зоне с экологическими ограничениями (с элементами проектирования мероприятий по обеспечению безопасности выполнения отдельных работ по согласованию с преподавателем).

4. ТЗ на проектирование типовой насосной станции для перекачки осадка ВОС (с элементом оценки надежности и схемы подключения для безопасной работы).

5. ТЗ на проект организации ливневого стока участка дороги и территории

МО в водоохранной зоне (категорию назначения выбрать самостоятельно или по согласованию с преподавателем с локализацией сбора и обработки шлама).

6. ТЗ на проектирование системы комплексного использования водных ресурсов гальванического процесса (выбрать индивидуально по согласованию с руководителем). С элементом расчета предупреждения залпового сброса.

7. ТЗ на проект оборотного водоснабжения для охлаждения технологического оборудования по переработке масла на растительной основе (с элементом проектирования системы охлаждения по требованиям технологического регламента).

8. ТЗ на проект по использованию ливневых (дренажных) сточных вод в системах оборотного водоснабжения энергетических объектов. (с оценкой ремонтпригодности основного очистного оборудования).

2 этап – проектное решение по обеспечению безопасности технической системы

В ТЗ, которое выполнялось на первом этапе курсового проектирования, выделяется наиболее значимый элемент системы, требующий проработки режима безопасной эксплуатации. В этой части необходимо провести проверочный расчет оборудования в форсированном режиме эксплуатации для определения безопасных условий функционирования выбранного узла или отдельного элемента оборудования, к которому предъявляются повышенные требования для обеспечения безопасной его эксплуатации.

В расчете может быть определены количественные показатели надежности при условии восстановления оборудования и указаны конкретные технологические решения по восстановлению оборудования без останова основного технологического процесса. Для расчета используется нормативно-методическая литература по расчету надежности технических систем.

Одним из вариантов проработки технического решения являются требования к безопасности при вводе в эксплуатацию, требования к управлению качеством при эксплуатации, требования к охране окружающей среды при эксплуатации и утилизации, требования к сбору и анализу рисков при вводе в эксплуатацию, эксплуатации и утилизации, требования безопасности при утилизации отходов производства или с учетом утраты потребительских свойств при окончании жизненного цикла изделий.

В проектной части могут быть рассмотрены технические решения по локализации и контролю химической агрессивности производственной среды в отношении материалов к строительным конструкциям зданий и сооружений;

Последовательность работы над проектом выполняется в соответствии с календарным планом, который согласуется и отражается в индивидуальном задании. Промежуточные результаты выполнения индивидуального задания необходимо обосновывать и оформлять таким образом, чтобы ТЗ могло быть подвергнуто независимой экспертизе сокурсниками.

Технологическая часть проекта с элементами расчета и графической частью схемами безопасного функционирования технологической системы выполняется в соответствии с действующими нормативными требованиями. Учебные пособия имеют рекомендательный характер и используются для понимания процесса проектирования. Следует помнить, что разработка проектных решений по созданию технических систем является строго регламентированным процессом, а раздел безопасности четко базируется на нормативной документации в конкретной сфере деятельности. В соответствии с условиями проведения экспертизы разработчик проекта обязан по требованию эксперта представить расчетные материалы, обоснование схем и выводов для составления заключения по проекту в рамках установления его требованиям действующих нормативных актов критериям безопасности на текущий момент.

Окончательный вариант ТЗ на проектирование технического решения, системы или отдельного проектного технического решение в структуре этого ТЗ по обеспечению безопасности отдельного узла представляются в виде пояснительной записки (в соответствии с определенной частью Постановления № 87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (актуальная редакция). Для защиты необходимо подготовить презентацию и графического материала с учетом ГОСТ Р 21.101-2020.

Объем материала курсового проекта 30-50 листов, (шрифт 14, интервал 1.5). Курсовой проект должен содержать следующие обязательные элементы:

- титульный лист, задание (приложение 1), аннотация, содержание (оглавление);
- ТЗ на разработку проектного решения по стандартной форме (Приложение 2);
- исходные данные для разработки конкретного технического решения (производительность, режим работы, экологические и санитарные требования и т.д.), сформированные на основе научно-технической, практической деятельности и справочной литературе (требования к обеспечению безопасности функционирования отдельного элемента технической системы);
- идентификацию проблем опасности для технологической системы;
- расчет узла или отдельного технологического оборудования системы при различных нагрузках, в том числе в сформированном режиме для оценки безопасной эксплуатации;
- аппаратное оформление и составление технологической схемы процесса;
- графическую часть в виде чертежа (технологической схемы) процесса, выполненной в графическом редакторе в соответствии с ГОСТ по типу технологического решения;
- заключение и выводы;

- перечень используемых источников информации оформляется в соответствии с ГОСТ 7.32-2017.

3 этап – представление курсового проекта на рецензию сокурсникам и защита

По окончании выполнения индивидуального задания оформляется вариант презентации для публичной защиты (10-12 слайдов). К защите могут быть представлены только работы, которые получили положительную рецензию на промежуточной экспертизе в группе. Незачетная работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно. Защита курсового проекта включает:

- краткое сообщение автора (презентация 10-12 слайдов) об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях;
- вопросы к автору работы и ответы на них.

При оценке курсового проекта учитывается:

- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления в соответствии со актуальными стандартами;
- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовой проект оценивается по следующей шкале:

- На «отлично» оценивается проект, в котором полностью решены задачи проектирования, и техническое решение может претендовать на перспективную технологию в соответствии с проектным заданием, оформление соответствует государственным стандартам, защита курсовой свидетельствует о понимании сути проекта и владении необходимыми знаниями предмета.

- На «хорошо» оценивается проект, в котором полностью раскрыта тема, в полном объеме решены все задачи в соответствии с проектным заданием, оформление соответствует государственным стандартам, защита курсовой свидетельствует о понимании сути проекта и недостаточно полном владении необходимыми знаниями предмета.

- На «удовлетворительно» оценивается проект, в котором полностью раскрыта тема, в полном объеме решены все задачи в соответствии с проектным заданием, оформление соответствует государственным стандартам, защита курсовой работы свидетельствует о недостаточно глубоком понимании сути проекта и полученных результатов.

- На «неудовлетворительно» оценивается проект, в котором не полностью раскрыта тема, не все задачи решены в соответствии с проектным

заданием, оформление не соответствует государственным стандартам, защита курсовой свидетельствует о непонимании сути проекта и полученных результатов.

По итогам защиты курсового проекта выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента.

4. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА И САЙТЫ ДЛЯ РАБОТЫ НАД КУРСОВЫМ ПРОЕКТОМ

1. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 01.03. 2018 г. № 125/пр «Об утверждении типовой формы задания на проектирование объекта капитального строительства и требований к его подготовке» (с изменениями на 2 марта 2022 года). – URL : <https://ulgosexp.ru/files/documents/Prikaz-Ministerstva-stroitelstva-i-zhilishhno-kommunalnogo-hozyajstva-RF-ot-01.03.2018-goda-N-125-pr.pdf> (дата обращения 11.05.2024). – Текст : электронный.

2. Колошина, И. Е. Автоматизация проектирования технологической документации : учебник и практикум для вузов / И. Е. Колошина. – М.: Юрайт, 2020. – 371 с. – URL : <https://urait.ru/bcode/467467>. (дата обращения 11.05.2024). – Текст : электронный.

3. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учебное пособие / В. В. Коростовенко, Т. А. Стрекалова, В. А. Гронь, А. В. Галайко. – Красноярск : СФУ, 2022. – 108 с. – ISBN 978-5-7638-4625-6. – Текст : непосредственный.

4. Борщев, В. Я. Расчет и проектирование средств обеспечения безопасности : учебное пособие / В. Я. Борщев. – Тамбов : ФГБОУ ВО "ТГТУ", 2018. – ISBN 978-5-8265-1977-6. – Текст : непосредственный.

5. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств: учебное пособие / В. Я. Борщев, Г. С. Кормильцин, М. А. Промтов, А. С. Тимонин. – Тамбов: ФГБОУ ВПО "ТГТУ", 2011. – 188 с. – Текст : непосредственный.

6. Дягилева, А. Б. Основы проектирования природоохранных систем и сооружений. Часть 2. Водовыпуски и производственный контроль. Особые разделы проектной документации : учебное пособие / А. Б. Дягилева. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2020. – 82 с. – ISBN 978-5-916646-229. – URL : <http://nizrp.narod.ru/metod/kafohxrokrsr/1615640491.pdf> (дата обращения 11.05.2024).. – Текст : электронный.

7. Расчет и проектирование систем обеспечения безопасности : учебное пособие / Я. А. Жилинская, И. С. Глушанкова, М. С. Дьяков, М. В. Висков. – Пермь: Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2012. – 401 с. – Текст : непосредственный.

8. Герасимов, Г. А. Технический справочник по обработке воды. В 2 т. / Г. А. Герасимов. – СПб: Новый журнал /Degremont. – 2007, – 1696 с. – Текст : непосредственный.

9. Приказ Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства Российской Федерации от 21.04.2022 № 307/пр «Об утверждении Формы задания застройщика или технического заказчика на проектирование

объекта капитального строительства, строительство, реконструкция, капитальный ремонт которого осуществляются с привлечением средств бюджетной системы Российской Федерации" (Зарегистрирован 08.06.2022 № 68783) – URL : <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202206080003> (дата обращения 11.05.2024). – Текст : электронный.

10. Орлов, Б. В. Управление стоком с территории мегаполиса: монография/ Б. В. Орлов, И. Г. Бойкова, В. В. Волшаник. – М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014 г. – 330 с.– URL : <http://www.iprbookshop.ru/27467> (дата обращения 11.05.2024). – Режим доступа: ЭБС «IPRbooks». – Текст : электронный.

11. Родионов, А. И. Технологические процессы экологической безопасности : учебник для вузов /А. И. Родионов, В. Н. Клушин, В. Г. Систер. – 3-е изд., перераб. и доп. – Калуга. Изд-во Н. Бочкаревой, 2000. – 800 с. – Текст : непосредственный.

12. Оформление текстовой части курсовой работы и курсового проекта. Краткая выписка из ГОСТ 7.32-2017 «Отчет о научно- исследовательской работе. Структура и правила оформления»: методические рекомендации для студентов и преподавателей/ сост.: М. Д. Баранова, А. Ю. Котова. – СПб: ВШТЭ СПбГУПТД, 2023. – 20 с. – URL: <http://nizrp.narod.ru/recomedation.pdf> (дата обращения 11.05.2024). – Текст : электронный.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины:

– НИЦ ВШТЭ СПбГУПТД: [Электронный ресурс] URL: <http://nizrp.narod.ru>.

– Электронно-библиотечная система «КнигаФонд» »: [Электронный ресурс] URL: <http://www.knigafund.ru/>.

– Информационный указатель «Национальные стандарты» [Электронный ресурс] URL: <http://standartgost.ru>.

– Официальный интернет-портал правовой информации [Электронный ресурс] URL: <http://pravo.gov.ru>.

– Библиотека патентов и изобретений сайт [Электронный ресурс] URL: <http://www.freepatent.ru>.

– РусГидро типовые проекты [Электронный ресурс] URL: <https://rushydro.ru/activity/safety/library/teksty-deystvuyushchikh-tipovykh-proektnykh-resheniy/>.

– Библиотека технической документации. типовые проектные решения [Электронный ресурс] URL: <https://files.stroyinf.ru/list2/63663-1.htm>.

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт технологии

Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

по дисциплине «Разработка систем рационального водопользования»

Студенту _____ группа _____

Тема проекта _____

Содержание пояснительной записи

Реферат.

Введение.

1. Название раздела
2. Название раздела.
3. Название раздела.

Заключение.

Список использованных источников

Приложение. Название приложения

Графический материал

1. Схема...
2. Чертеж...
3. ...

Исходные данные

1. ...
2. ...
3. ...

Дополнительные требования

1. ...
2. ...
3. ...

Руководитель

(должность/ звание, ученая степень, Ф.И.О.)

(подпись)

Задание на курсовое проектирование выдано «__» _____ 202_ г.

Срок предоставления курсового проекта к защите «__» _____ 202_ г.

Исполнитель

Ф.И.О.

(подпись)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

ВЫСШАЯ ШКОЛА ТЕХНОЛОГИИ И ЭНЕРГЕТИКИ

Институт технологии

Кафедра охраны окружающей среды и рационального использования
природных ресурсов

РАБОЧИЙ ГРАФИК ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОГО ПРОЕКТА
по дисциплине «Разработка систем рационального водопользования»

Студент _____ группа _____

Тема проекта _____

Содержание пояснительной записи

Дата	Содержание выполняемых работ и заданий	Форма отчетности
	Сдача и защита курсовой работы/ курсового проекта	

Руководитель _____

(должность/ звание, ученая степень, Ф.И.О.)

(подпись)

Рабочий график согласован «__» _____ 202__ г.

Исполнитель _____

Ф.И.О.

(подпись)