Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2023 12:58:27
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
декан факультета
химической технологии
и биотехнологии
_____/ Ю.В. Данильчук /
«25» августа 2022 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки

20.03.01-Техносферная безопасность

Профиль «Экологическая безопасность и охрана труда»

Квалификация (степень) выпускника

бакалавр

Форма обучения

очная

Прием 2022

Москва 2022

Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является одним из инструментов оценки освоения основной образовательной программы бакалавриата.

Цель государственной итоговой аттестации – установление уровня теоретической и практической подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и уровня готовности выпускника к самостоятельной производственной деятельности бакалавра в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» образовательной программы «Техносферная безопасность».

К ГИА допускается студент, в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по соответствующей образовательной программе и не имеющий академической задолженности по всем элементам образовательной программы.

Видами итоговой государственной аттестации по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профилю подготовки «Техносферная безопасность» являются:

- Государственный междисциплинарный экзамен;
- Защита выпускной квалификационной работы.

Студент, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Студент, пропустивший ГИА по неуважительной причине, либо получивший неудовлетворительную оценку, отчисляется как не выполнивший обязанностей по добросовестному освоению основной образовательной программы и выполнению учебного плана.

Студент, не прошедший ГИА по уважительной причине, подтвержденной документально, вправе пройти ГИА в течение 6 месяцев после завершения ГИА, без отчисления.

Результатом успешного освоения основной образовательной программы и прохождения ГИА является присвоение бакалавру квалификации (степени) бакалавра по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

Перечень компетенций, которые должны быть сформированы у бакалавра в процессе подготовки к государственной итоговой аттестации

УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую

	коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5.	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах
УК-10	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-11.	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;
ОПК-2	Способен обеспечивать безопасность человека и сохранение окружающей среды, основываясь на принципах культуры безопасности и концепции риск-ориентированного мышления;
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом государственных требований в области

	обеспечения безопасности.
ПК-1	Ведение документации по нормированию воздействия производственной деятельности организации на окружающую среду
ПК-2	Планирование и документальное сопровождение деятельности по соблюдению или достижению нормативов допустимого воздействия на окружающую среду
ПК-3	Проведение экологического анализа проектов реконструкции действующих производств, создаваемых новых технологий и оборудования в организации
ПК-4	Разработка и эколого-экономическое обоснование планов внедрения новой природоохранной техники и технологий в организации
ПК-5	Нормативное обеспечение системы управления охраной труда
ПК-6	Обеспечение подготовки работников в области охраны труда
ПК-7	Обеспечение снижения уровней профессиональных рисков с учетом условий труда
ПК-8	Обеспечение контроля за соблюдением требований охраны труда

Подготовка и проведение государственного экзамена.

Государственный экзамен имеет целью определение степени соответствия уровня подготовленности выпускников требованиям образовательного стандарта. При этом проверяются сформированные компетенции - теоретические знания и практические навыки выпускника в соответствии с компетентностной моделью, являющейся структурным компонентом ООП.

Государственный экзамен предназначен для оценки качества освоения основной образовательной программы (ООП) по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» профилю подготовки «Техносферная безопасность».

Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров 20.03.01 «Техносферная безопасность» профилю подготовки «Техносферная безопасность» предшествует защите выпускной квалификационной работы и определяет уровень знаний, сформированных в процессе изучения следующих дисциплин учебного плана: «Процессы и аппараты очистки атмосферы», «Процессы и аппараты очистки сточных вод», «Процессы и аппараты переработки отходов». Экзамен проводится в устной форме.

Тематика государственного экзамена составлена на основе программных вопросов 3-х дисциплин профессионального цикла, 25 вопросов по каждой дисциплине (приложение №1). Таким образом, всего на экзамен вынесено 75 вопросов, из которых формируются 25 билетов. Повторение вопросов в билетах исключается.

Перечень экзаменационных вопросов доводятся до сведения обучающихся в течение месяца перед проведением государственного экзамена в ходе консультаций, обзорных лекций по дисциплинам, включенных в программу государственного экзамена.

Предварительное ознакомление обучаемых с содержанием экзаменационных билетов запрещается.

В ходе государственного экзамена на подготовку к ответу каждому студенту предоставляется не менее 40 минут, на ответ - не более 20 минут. Ответы обучаемых на все поставленные вопросы заслушиваются членами государственной экзаменационной комиссии, каждый из которых выставляет частные оценки по отдельным вопросам экзамена и итоговую оценку, являющуюся результирующей по всем вопросам. Оценка знаний обучаемого на экзамене выводится по частным оценкам ответов на вопросы билета членов комиссии. В случае равного количества голосов мнение председателя является решающим.

В процессе ответа и после его завершения члены ГЭК, с разрешения председателя, могут задать студенту уточняющие и дополнительные вопросы в пределах программы проведения государственного экзамена.

Знания обучаемых на экзамене, определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Цифровое выражение	Словесное выражение	Описание
5	Отлично	Ответ студента полный и правильный. Студент способен обобщить материал, сделать собственные выводы, выразить свое мнение, привести иллюстрирующие примеры.
4	Хорошо	Ответ студента правильный, но неполный. Не приведены иллюстрирующие примеры, обобщающее мнение студента недостаточно четко выражено.
3	Удовлетворительно	Ответ правилен в основных моментах, нет иллюстрирующих примеров, нет собственного мнения студента, есть ошибки в деталях и/или они просто отсутствуют
2	Неудовлетворительно	В ответе существенные ошибки в основных аспектах темы

Оценка может быть понижена, если обучающийся недостаточно полно освещает основные моменты вопроса, затрудняется более глубоко обосновать те или иные положения, а также затрудняется ответить на дополнительные вопросы по данной проблематике.

Критерии оценок знаний обучающихся:

– критерием положительной оценки является, прежде всего, правильные ответы на вопросы билета. Если обучающийся не может ответить ни на один вопрос билета, нет необходимости задавать ему дополнительные вопросы, следует ставить оценку «неудовлетворительно»; если обучающийся ответил на один вопрос билета и не знает других, это является основанием для неудовлетворительной оценки, однако члены государственной экзаменационной комиссии могут задать дополнительные вопросы и с учетом ответа на них поставить оценку «удовлетворительно»; если обучающийся правильно и достаточно полно ответил на все вопросы билета, членами государственной

экзаменационной комиссии могут сразу поставить положительную («хорошо») оценку, либо задать дополнительные вопросы, уточняющие объем знаний обучающегося; для оценки «отлично» дополнительные вопросы обязательны;

– не может быть основанием снижение оценки обучающемуся, знающему материал, за аргументированное изложение им своей позиции, расходящейся с позицией, принимающих экзамен.

Пересдача экзамена для повышения положительной оценки не допускается.

Учебно-методическое обеспечение государственного экзамена

1.Ветошкин, А.Г. Инженерная зашита окружающей среды от вредных выбросов : В 2-х частях / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 416 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444180

2.Ветошкин, А.Г. Инженерная защита атмосферы от вредных выбросов / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр., доп. и перераб. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 316 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444181

3.Ветошкин, А.Г. Аппаратурное оформление процессов защиты атмосферы от газовых выбросов / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд. испр. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2016. – 244 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444178

4.Ветошкин, А.Г. Инженерная защита гидросферы от сбросов сточных вод : [16+] / А.Г. Ветошкин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 297 с. : ил., табл., схем. – (Инженерная экология для бакалавриата). – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564892

5.Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности / А. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – Ч. 1. Системное обращение с отходами. – 441 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493897

6.Ветошкин, А. Техника и технология обращения с отходами жизнедеятельности / А. Ветошкин. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – Ч. 2. Переработка и утилизация промышленных отходов. – 381 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493898

7.Кольцов, В.Б. Теоретические основы защиты окружающей среды: учебник для вузов : [16+] / В.Б. Кольцов, О.В. Кондратьева ; ред. В.Б. Кольцов. – Москва : Прометей, 2018. – 734 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483194

8.Методические указания к выполнению выпускной квалификационной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров 280700 Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств» / М.С. Овчаренко, А.А. Попов, Е.А. Солодухин, В.С. Шкрабак ; Министерство сельского хозяйства РФ, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Кафедра безопасности технологических процессов и производств. – Санкт-Петербург : СПбГАУ,

2013. – 151 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276931

Выпускная квалификационная работа бакалавра.

К защите выпускной квалификационной работы (ВКР) допускаются лица, успешно сдавшие государственный экзамен и представившие в установленный срок ВКР с отзывом руководителя. Лица, нарушившие установленный срок, и не допущенные к защите ВКР, в том числе по причине нарушений, выявленных в ходе обязательной проверки текста ВКР на плагиат, отчисляются из университета как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Выпускная квалификационная работа представляет собой самостоятельную и логически завершенную работу, связанную с решением задач тех видов деятельности, к которым готовится бакалавр (проектно-конструкторская, сервисно-эксплуатационная, организационно-управленческая, экспертная, надзорная и инспекционно-аудиторская, научно-исследовательская.).

Выпускная квалификационная работа призвана раскрыть научный потенциал бакалавра, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, использовании современных методов и подходов при решении проблем в исследуемой области, выявлении результатов проведённого исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Общие требования к выпускной квалификационной работе изложены в Федеральном государственном образовательном стандарте (ФГОС) высшего образования по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» (квалификация (степень) бакалавр).

Выпускная квалификационная работа выполняется в период обучения и во время прохождения практики

Порядок защиты выпускной квалификационной работы

К защите ВКР допускаются обучающиеся, успешно завершившие в полном объеме освоение образовательной программы по направлению подготовки, успешно сдавшие итоговый междисциплинарный экзамен или отсутствовавшие на итоговом междисциплинарном экзамене по уважительной причине, и допущенные заведующим выпускающей кафедры к защите.

Выпускающая кафедра передает ВКР вместе с письменным отзывом научного руководителя и внешней рецензией ответственному секретарю государственной экзаменационной комиссии не позднее чем за два рабочих дня до защиты.

Получение отрицательного отзыва или рецензии не является препятствием к представлению ВКР на защиту.

Защита выпускной квалификационной работы осуществляется в составе Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которая утверждается приказом ректора на календарный год. В состав ГЭК на правах ее членов входят лица с ученой степенью доктора или кандидата наук по данному профилю, а также лица, приглашаемые из сторонних учреждений: авторитетных специалистов организаций– работодателей данного профиля.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее 2/3 ее членов.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы объявляются в день их проведения.

Бакалавру, публично защитившему выпускную квалификационную работу, присуждается академическая степень «Бакалавр» и выдается диплом об образовании государственного образца с приложением.

Причины, по которым может быть отложена защита или получен отказ в допуске, следующие:

- наличие задолженностей или отрицательных оценок по программным курсам;
- невыполнение бакалавром, обучающимся на платной основе, условий договора;
- нарушение требований по содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы;
-несоблюдение сроков и формы предоставления выпускной квалификационной работы, а также отсутствие отзыва научного руководителя или официального оппонента;

При представлении бакалавром комиссии на защите материалов в виде слайдов (презентации) членам ГЭК должен быть предложен раздаточный материал по теме выпускной квалификационной работы.

Продолжительность выступления автора на защите не должна превышать 10 минут. По содержанию выступление студента должно отражать наиболее существенные результаты (актуальность, цели, задачи, основные результаты, защищаемые положения и их новизна) проведенного исследования по избранной проблеме. Студент должен подготовить иллюстративный материал (в виде таблиц, схем, диаграмм, графиков, слайдов), помогающий раскрыть основные защищаемые положения выпускной квалификационной работы.

Во время защиты автор должен продемонстрировать не только теоретические знания по исследуемой проблеме, но и уровень ораторского мастерства, аргументировано отвечать на поставленные вопросы, обоснованно защищать свою позицию.

Итоговая оценка по защите выпускной квалификационной работы выносится коллегиально членами Государственной экзаменационной комиссии.

Критерии оценки ВКР

В данном разделе указываются требования к получению оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». При формировании критериев оценки следует использовать перечень знаний, умений, владений, которые выпускник должен продемонстрировать для подтверждения освоенных общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций и дополнительных компетенций программы бакалавриата.

Оценка «отлично» выставляется при условии, что: работа выполнена самостоятельно, носит творческий характер, имеется новизна собранных автором данных; охвачен широкий спектр теорий, концепций, подходов, обоснована авторская позиция; собран, обобщен, и проанализирован достаточный объем нормативных правовых актов, литературы, статистической информации и других практических материалов, позволивший всесторонне изучить тему и сделать аргументированные выводы и практические рекомендации; при написании и защите работы выпускником продемонстрирован высокий уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, глубокие теоретические знания и наличие практических навыков; работа хорошо оформлена и своевременно представлена на кафедру, полностью соответствует требованиям, предъявляемым к содержанию и оформлению ВКР; на защите освещены все вопросы исследования, ответы студента на вопросы профессионально грамотны, исчерпывающие, подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами, отраженными в работе.

Оценка «хорошо» ставится, если: тема работы раскрыта, однако выводы и рекомендации не всегда оригинальны и/или не имеют практической значимости, есть неточности при освещении отдельных вопросов темы; собран, обобщен и проанализирован необходимый объем нормативных правовых актов, литературы, статистической информации и других практических материалов, но не по всем аспектам исследуемой темы

сделаны выводы и обоснованы практические рекомендации; при написании и защите работы выпускником продемонстрирован средний уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков; есть отдельные недостатки в ее оформлении; в процессе защиты работы дана общая характеристика основных положений работы, были неполные ответы на вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится когда: тема работы раскрыта частично, но в основном правильно, допущено поверхностное изложение отдельных вопросов темы; в работе не использован весь необходимый для исследования темы объем нормативных правовых актов, литературы, статистической информации и других практических материалов, выводы и практические рекомендации не всегда обоснованы; при написании и защите работы выпускником продемонстрированы удовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций, отсутствие глубоких теоретических знаний и устойчивых практических навыков; ВКР не в полном объеме по содержанию и/или оформлению соответствует предъявляемым требованиям; в процессе защиты выпускник недостаточно полно изложил основные положения работы, испытывал затруднения при ответах на вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если: в работе отсутствует формулировка научной гипотезы или положений, выносимых на защиту; содержание работы не раскрывает тему, вопросы изложены бессистемно и поверхностно, нет анализа практического материала, основные положения и рекомендации не имеют обоснования; работа не оригинальна, основана на компиляции публикаций по теме; при написании и защите работы выпускником продемонстрирован неудовлетворительный уровень развития общекультурных и профессиональных компетенций; ВКР не в полном объеме по содержанию и оформлению соответствует предъявляемым требованиям; на защите выпускник показал поверхностные знания по исследуемой теме, отсутствие представлений об актуальных проблемах по теме работы, плохо отвечал на вопросы.

Если Государственная экзаменационная комиссия вынесла отрицательное решение по защите выпускной квалификационной работы, то повторная защита может состояться не ранее, чем через год, при этом выпускная квалификационная работа должна быть представлена в переработанном виде.

По результатам защиты ВКР студент имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения защиты ВКР в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации в Московском политехе.

Разработчик:

Зав.каферой «ЭБТС»
Проф.,д.т.н. Графкина М.В.

Приложение 1

Перечень вопросов государственного экзамена
Раздел 1. Процессы и аппараты очистки атмосферы

1. Состояние и номенклатура выбросов вредных веществ в атмосферу. Проблема защиты окружающей среды от атмосферных выбросов и её социальная и экономическая значимость.

1.2. Характеристика атмосферного воздуха.

1.3. Источники вредных выбросов в атмосферу. Группы загрязнителей в зависимости от основных источников выбросов в атмосферу.

1.4. Нормирование атмосферных примесей.

1.5. Оценка уровня загрязнения воздуха.

1.6. Метода отбора проб. Приборы для измерения концентрации пыли и газообразных примесей в воздухе.

1.7. Порядок контроля качества воздуха.

1.8. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров батарейного циклона.

1.9. Проблема обезвреживания атмосферных выбросов. Классификация дисперсности пыли. Классификация пылеуловителей. Показатель эффективности очистки воздуха в аппаратах.

1.10. Классификация пылеуловителей. Показатель эффективности очистки воздуха в аппаратах.

1.11. Методы и процессы очистки воздуха от пыле - газо - и парообразных примесей. Устройство аппаратов очистки воздуха, характеристики.

1.12. Устройство и характеристики вентиляторов для аппаратов очистки воздуха. Согласование аэродинамических характеристик вентиляторов и аппаратов очистки воздуха.

1.13. Выбор метода обработки и типа аппаратов очистки атмосферных выбросов.

1.14. Испытание систем и аппаратов очистки атмосферных выбросов.

1.15. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров мокрого электрофильтра.

1.16. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров рукавного фильтра.

1.17. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров низкоскоростного туманоуловителя.

1.18. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров сухого электрофильтра.

1.19. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров вихревого пылеуловителя.

1.20. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров скруббера Вентури.

1.21. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров скруббера с насыпной регулярной насадкой.

1.22. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров адсорберов с неподвижным и движущимся слоем адсорбента.

1.23. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров зернистого фильтра.

1.24. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров центробежного газопромывателя.

1.25. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров каталитического нейтрализатора.

Раздел 2. «Процессы и аппараты очистки сточных вод»

2.1. Гиперфильтрация (обратный осмос) и ультрафильтрация.

2.2. Обеззараживание воды. Методы подавления жизнедеятельности болезнетворных микробов. Хлорирование. Роль температуры и водородного показателя.

2.3. Центробежное отделение маслопродуктов. Комбинированный напорный гидроциклон.

2.4. Флотация. Виды флотации. Пневматическая флотация. Электрофлотация.

2.5. Аэрируемый отстойник. Вертикальный и радиальный отстойники.

2.6. Центробежное отделение. Открытый и напорный гидроциклоны.

2.7. Очистка от органических примесей. Биологические пруды, отстойники, фильтры. Аэротенки и окситенки.

2.8. Электрокоагуляция и ее специфика

2..9. Зернистые фильтры. Каркасно-насыпной фильтр.

2.10. Электромагнитные фильтры.

2.11. Ультрафиолетовое обеззараживание.

2.12. Озонирование и его особенности.

2.13. Ионообменная очистка, катиониты, аниониты. Схема работы катионитового и анионитового фильтров. Регенерация катионитового и анионитового фильтров.

2.14. Электродиализ.

2.15. Процеживание как первичная стадия очистки. Применение решеток и решеток-дробилок.

2.16. Отстаивание, скорость осаждения.

2.17. Очистка от маслопродуктов. Отстаивание. Применение реагентов-коагулянтов.

2.18. Очистка от растворенных примесей. Экстракция, коэффициент экстракции, экстрагенты.

2.19. Сорбция, виды сорбентов. Сорбция фильтрованием и с применением адсорберов-реакторов. Регенеративная и нерегеративная адсорбционная очистка.

2.20. Электрохимическое обеззараживание.

2.21. Термический метод очистки сточных вод.

2.22. Активная фракция примесей. Фракционная эффективность. Связь между общей и фракционной эффективностью.

2.23. Эффективность работы очистного устройства. Коэффициент проскока.

2.24. Фильтрование как метод очистки от тонкодисперсных примесей. Типы фильтровальных сред.

2.25. Очистка от маслопродуктов. Отстаивание. Применение реагентов-коагулянтов.

Раздел 3. Процессы и аппараты переработки отходов

3. 1. Измельчение отходов.

3. 2. Непрерывная адсорбция в периодически действующих аппаратах.

3. 3. Классификация отходов по крупности.

3. 4. Аппараты для непрерывной фильтрации жидкостей.

3.5. Электромагнитная сепарация отходов.

3. 6. Виды сушки и сушильных аппаратов.

3.7. Гидродинамические процессы, используемые для видовой сепарации отходов.

3.8. Использование массообменных процессов при переработке отходов.

3.9. Аппараты, используемые для гранулирования, пакетирования и брикетирования отходов.

3.10. Способы кристаллизации и их использование при утилизации отходов.

3. 11. Использование смешения при утилизации отходов.

3. 12. Использование пенной сепарации при переработке отходов.

3.13. Виды аппаратов, применяемых для гомогенизации жидких, твердых и пастообразных отходов.

3. 14 Аэродинамические способы разделения отходов.

3.15. Использование биохимических технологий при утилизации отходов.

3.16. Особенности конструкции современных мусоросжигательных заводов.

3. 17. Виды магнитных сепараторов.
3. 18. Использование дистилляционных процессов для сепарации отходов.
3. 19. Химические процессы, используемые при утилизации отходов.
3.20. Физические методы сепарации отходов.
3. 21. Использование пиролиза при утилизации отходов.
3. 22. Термические методы утилизации отходов
3. 22 . Сепарация отходов в тяжелых средах.
3. 24. Центробежная сепарация отходов.
3.25. Требования к полигонам для захоронения твердых бытовых отходов.
Приложение 2

Билеты к комплексному государственному экзамену

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 .

1. Состояние и номенклатура выбросов вредных веществ в атмосферу. Проблема защиты окружающей среды от атмосферных выбросов и её социальная и экономическая значимость.
2. Гиперфильтрация (обратный осмос) и ультрафильтрация.
3. Требования к полигонам для захоронения твердых бытовых отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»

Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2 .

1. Характеристика атмосферного воздуха.
2. Обеззараживание воды. Методы подавления жизнедеятельности болезнетворных микробов. Хлорирование. Роль температуры и водородного показателя.
3. Центробежная сепарация отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 3 .

1. Источники вредных выбросов в атмосферу. Группы загрязнителей в зависимости от основных источников выбросов в атмосферу.
2. Центробежное отделение маслопродуктов. Комбинированный напорный гидроциклон.
3. Сепарация отходов в тяжелых средах.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 4 .

1. Нормирование атмосферных примесей.
2. Флотация. Виды флотации. Пневматическая флотация. Электрофлотация.
3. Термические методы утилизации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5 .

1. Оценка уровня загрязнения воздуха.
2. Аэрируемый отстойник. Вертикальный и радиальный отстойники.
3. Использование пиролиза при утилизации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»

Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 6 .

1. Метода отбора проб. Приборы для измерения концентрации пыли и газообразных примесей в воздухе.
2. Центробежное отделение. Открытый и напорный гидроциклоны.
3. Физические методы сепарации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 7 .

1. Порядок контроля качества воздуха.
2. Очистка от органических примесей. Биологические пруды, отстойники, фильтры. Аэротенки и окситенки.
3. Химические процессы, используемые при утилизации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»

Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 8 .

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров батарейного циклона.
2. Электрокоагуляция и ее специфика.
3. Использование дистилляционных процессов для сепарации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 9 .

1. Проблема обезвреживания атмосферных выбросов. Классификация дисперсности пыли. Классификация пылеуловителей. Показатель эффективности очистки воздуха в аппаратах.
2. Зернистые фильтры. Каркасно-насыпной фильтр.
3. Виды магнитных сепараторов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 10 .

1. Классификация пылеуловителей. Показатель эффективности очистки воздуха в аппаратах.
2. Электромагнитные фильтры.
3. Особенности конструкции современных мусоросжигательных заводов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11.

1. Методы и процессы очистки воздуха от пыле - газо - и парообразных примесей. Устройство аппаратов очистки воздуха, характеристики.
2. Ультрафиолетовое обеззараживание.
3. Использование биохимических технологий при утилизации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12 .

1. Устройство и характеристики вентиляторов для аппаратов очистки воздуха. Согласование аэродинамических характеристик вентиляторов и аппаратов очистки воздуха.
2. Озонирование и его особенности.
3. Аэродинамические способы разделения отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13 .

1. Выбор метода обработки и типа аппаратов очистки атмосферных выбросов.
2. Ионообменная очистка, катиониты, аниониты. Схема работы катионитового и анионитового фильтров. Регенерация катионитового и анионитового фильтров.
3. Виды аппаратов, применяемых для гомогенизации жидких, твердых и пастообразных отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14.

1. Испытание систем и аппаратов очистки атмосферных выбросов.
2. Электродиализ.
3. Использование пенной сепарации при переработке отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15 .

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров мокрого электрофильтра.
2. Процеживание как первичная стадия очистки. Применение решеток и решето
3. Использование смешения при утилизации отходов

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16.

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров рукавного фильтра.
2. Отстаивание, скорость осаждения.
3. Способы кристаллизации и их использование при утилизации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров низкоскоростного туманоуловителя.
2. Очистка от маслопродуктов. Отстаивание. Применение реагентов-коагулянтов.
3. Аппараты, используемые для гранулирования, пакетирования и брикетирования отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 18 .

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров сухого электрофильтра.
2. Очистка от растворенных примесей. Экстракция, коэффициент экстракции, экстрагенты.
3. Использование массообменных процессов при переработке отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 19.

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров вихревого пылеуловителя.
2. Сорбция, виды сорбентов. Сорбция фильтрованием и с применением адсорберов-реакторов. Регенеративная и нерегеративная адсорбционная очистка.
3. Гидродинамические процессы, используемые для видовой сепарации отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 20.

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров скруббера Вентури.
2. Электрохимическое обеззараживание.
3. Виды сушки и сушильных аппаратов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 21 .

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров скруббера с насыпной регулярной насадкой.
2. Термический метод очистки сточных вод.
3. Электромагнитная сепарация отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 22.

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров адсорберов с неподвижным и движущимся слоем адсорбента.
2. Активная фракция примесей. Фракционная эффективность. Связь между общей и фракционной эффективностью.
3. Аппараты для непрерывной фильтрации жидкостей.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 23.

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров зернистого фильтра.
2. Эффективность работы очистного устройства. Коэффициент проскока.
3. Классификация отходов по крупности.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 24 .

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров центробежного газопромывателя.
2. Фильтрование как метод очистки от тонкодисперсных примесей. Типы фильтровальных сред.
3. Непрерывная адсорбция в периодически действующих аппаратах.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Химической технологии и биотехнологии, кафедра «Экологическая безопасность технических систем»
Комплексный государственный экзамен
Для направления подготовки 20.03.01

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25 .

1. Область применения, принцип действия, устройство и выбор параметров каталитического нейтрализатора.
2. Очистка от маслопродуктов. Отстаивание. Применение реагентов-коагулянтов.
3. Измельчение отходов.

Утверждено на заседании кафедры « 18 » сентября 2022 г., протокол № 2

Зав. кафедрой _____ /Графкина М.В./

Приложение 3
Форма рецензии на выпускную квалификационную работу

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу

ФИО студента(ки) _____

по теме:

«_____
_____
_____»

1. Актуальность темы и новизна работы

2. Логичность и структурированность работы

3. Полученные результаты, теоретическая и практическая значимость работы

4. Замечания

5. Рекомендуемая оценка

_____

должность, звание	подпись

М.П.