

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.09.2025 15:00:53
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60e41607401b381d4

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
химической технологии и биотехнологии

_____ / С.В. Белуков /

« 31 августа » _____ 2020 г.



**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки
**18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической
технологии, нефтехимии и биотехнологии»**

Образовательная программа
«Техника и технология полимерных материалов»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Москва 2020г.

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация выпускника – бакалавра по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательная программа «Техника и технология полимерных материалов» является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12.03.2015 № 227 и образовательной программы высшего образования ОП ВО, разработанной в Московском политехническом университете.

1.1 Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» включает:

- государственный экзамен – 3 з.е.;
- выпускную квалификационную работу (далее ВКР) – 6 з.е.: ВКР должна раскрывать степень обладания выпускников компетенциями, представленными в ФГОС ВО направления подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» при решении профессиональных задач; ВКР бакалавра представляет собой решение конкретных конструкторско-технологических, научно-исследовательских задач и может базироваться на реальных материалах профильных предприятий. ВКР должна представляться в государственную экзаменационную комиссию в печатном виде; требования по оформлению ВКР содержатся в методических рекомендациях по их оформлению, разработанных выпускающей кафедрой.

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника высшего учебного заведения к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования. К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации, допускается выпускник, успешно завершивший в полном объеме освоение образовательной программы по специальности подготовки высшего образования.

1.2 Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата

1.2.1. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, включает создание, внедрение и эксплуатацию энерго- и ресурсосберегающих, экологически безопасных технологий в производствах основных неорганических веществ, продуктов основного и тонкого органического синтеза, полимерных материалов, продуктов переработки нефти, газа и твердого топлива,

микробиологического синтеза, лекарственных препаратов и пищевых продуктов, разработку методов обращения с промышленными и бытовыми отходами и сырьевыми ресурсами.

1.2.2. Объекты профессиональной деятельности выпускника, освоившего программу бакалавриата, являются:

- промышленные установки, включая системы автоматизированного управления;
- системы автоматизированного проектирования; автоматизированные системы научных исследований;
- сооружения очистки сточных вод и газовых выбросов, переработки отходов, утилизации
- теплоэнергетических потоков и вторичных материалов;
- методы и средства оценки состояния окружающей среды и защиты ее от антропогенного воздействия;
- системы искусственного интеллекта в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии;
- действующие многоассортиментные производства химической и смежных отраслей промышленности

1.2.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

-производственно-технологическая

1.2.4. Бакалавр по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательная программа «Техника и технология полимерных материалов» должен быть подготовлен к решению следующих профессиональных задач, согласно видам деятельности:

производственно-технологическая деятельность:

организация входного контроля сырья и материалов с позиций энерго- и ресурсосбережения при их переработке;

контроль качества выпускаемой продукции и ресурсо-, энергопотребления технологических процессов с использованием стандартных методов;

организация обслуживания и управления технологическими процессами;

участие в эксплуатации автоматизированных систем управления технологическими процессами;

участие в осуществлении мероприятий по охране окружающей среды на основе требований промышленной безопасности и других нормативных документов, регламентирующих качество природных сред;

участие в работе центральных заводских лабораторий и лабораторий санитарно-эпидемиологического контроля, отделах охраны окружающей среды предприятий различных отраслей промышленности.

1.3 Требования к результатам освоения программы бакалавриата

1.3.1. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общекультурными компетенциями:

способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);

способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);

способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);

способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

1.3.2. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:

способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2);

способностью использовать основные естественнонаучные законы для понимания окружающего мира и явлений природы (ОПК-3).

1.3.3. Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими профессиональными компетенциями:

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);

способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду (ПК-2);

способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз

данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред (ПК-3);

способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий (ПК-4);

готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду (ПК-5);

способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях (ПК-6);

готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств (ПК-7);

способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий (ПК-8).

Государственная Итоговая Аттестация выпускников по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», образовательная программа «Техника и технология полимерных материалов» (уровень бакалавриата), форма обучения – очная, включает 2 этапа:

1-ый этап - Государственный экзамен.

2-ой этап - Выпускная квалификационная работа.

2. Требования к выпускнику, проверяемые в ходе Государственного экзамена

Государственный экзамен является одним из видов итоговой государственной аттестации выпускников. Цель государственного экзамена – оценить уровень профессиональной подготовки выпускников по данному направлению подготовки. Во время экзамена выпускник должен показать способность выполнять задачи на объектах профессиональной деятельности, которыми являются:

- технологические машины и оборудование различных комплексов;
- производственные технологические процессы, их разработка и освоение новых технологий;
- средства информационного, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения технологических систем для достижения качества выпускаемых изделий;
- нормативно-техническая документация, системы стандартизации и сертификации;
- технологическая оснастка и средства механизации и автоматизации

технологических процессов, вакуумные и компрессорные машины, гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика;

- средства испытаний и контроля качества технологических машин и оборудования

- и другие.

Государственный экзамен в отличие от экзаменов по отдельным дисциплинам носит комплексный характер. Содержание разделов экзамена, формирующих комплексную дисциплину, в первую очередь, направлено на соответствие профессиональным компетенциям, представленным в ФГОС ВО, которыми должен обладать выпускник.

В рамках проведения государственного экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции	Контрольные мероприятия(ФОС)
Профессиональные компетенции		
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции	Вопросы по разделу дисциплин: «Проектирование производств переработки полимеров», «Ремонт и монтаж оборудования»,
ПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред	«Оборудование и процессы нефтехимических производств», «Конструирование и расчет элементов оборудования», “Монтаж и ремонт оборудования отрасли”, “Основы экономики и управления производством»,
ПК-7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств	«Термодинамика и теплопередача», “Технология переработки полимерных материалов”, “Реология полимеров”, “Проектирование и расчет формулирующего инструмента”
ПК-8	способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий	

Профессиональные компетенции формируются на базе общепрофессиональных и общекультурных компетенций, которые были сформированы ранее при прохождении дисциплин бакалавриата.

Комплексная дисциплина выносится на государственный экзамен в виде теоретических вопросов и практических заданий по разделам составляющих дисциплин. Вопросы и задания представлены в виде экзаменационных билетов. В процессе государственного экзамена выпускнику могут быть заданы вопросы, выходящие за рамки билета, но входящие в настоящую программу.

Содержание основных учебных дисциплин образовательной программы, вопросы из которых, выносятся для проверки на государственном экзамене:

2.1. Дисциплина «Проектирование производств переработки полимеров»

2.1.1. Основные этапы и организация проектирования промышленного производства.

2.1.2. Оформление задания на проектирование промышленных предприятия.

2.1.3. Основные принципы проектирования зданий и сооружений предприятия.

2.1.4. Разработка проектной документации по охране окружающей среды.

2.1.5. Экологическое прогнозирование.

2.1.6. Разработка прогноза загрязнения воздуха проектируемыми промышленными предприятиями.

2.1.7. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод.

2.1.8. Технологический процесс как основа промышленного проектирования.

2.1.9. Генеральный план промышленного предприятия.

2.1.10. Трубопроводный транспорт в системах водоотведения промышленных предприятий.

2.1.11. Гидравлический расчет канализационных трубопроводов.

2.1.12. Основы инженерного расчета параметров гидро- и пневмотранспорта.

2.2. Дисциплина «Конструирование и расчет элементов оборудования»

2.2.1. Основные требования, предъявляемые к конструкциям аппаратов. Основные факторы, определяющие форму и конструктивные размеры аппаратов.

2.2.2. Классификация конструкционных материалов, используемых для изготовления аппаратов. Чугуны, стали, их классификация. Легирующие типы элементов, их назначение. Основные способы защиты от коррозии.

2.2.3. Влияние методов изготовления на конструкцию аппаратов. Особенности конструирования литой и сварной аппаратуры. Особенности конструирования аппаратов из легированной стали и эмалированной аппаратуры.

2.2.4. Расчет тонкостенных обечаек, нагруженных внутренним избыточным давлением. Укрепление кольцами жесткости.

2.2.5. Классификация днищ. Назначение и область применения. Расчет выпуклых днищ, нагруженных внутренним избыточным давлением. Расчет эллиптических и плоских днищ, нагруженных внутренним избыточным давлением.

2.2.6. Расчет элементов аппаратов с учетом краевой нагрузки. Основные причины возникновения краевых напряжений. Особенности напряженного состояния. Определение краевых сил и моментов. Уравнение совместности деформаций.

2.2.7. Расчет аппаратов, работающих под наружным давлением. Применение номограммы. Возможные случаи потери устойчивости обечаек. Расчет на устойчивость под действием различных силовых факторов.

2.2.8. Расчет укрепления отверстий в стенках аппаратов

2.2.9. Классификация фланцев. Порядок расчета фланцевых соединений. Определение болтовой нагрузки. Конструкции и типы фланцевых соединений. Форма привалочных поверхностей. Расчет числа болтов.

2.2.10. Конструирование кожухотрубчатых теплообменников. Определение напряжений, действующих в трубах и корпусе. Методы компенсации температурных напряжений в кожухотрубчатых теплообменниках. Определение усилий, действующих в кожухотрубчатом теплообменнике с линзовым компенсатором.

2.3. Дисциплина «Оборудование и процессы нефтехимических производств»

2.3.1. Область назначения и классификация теплообменных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к конструкциям теплообменников. Современная номенклатура теплообменников.

2.3.2. Виды теплоносителей. Достоинства и недостатки.

2.3.3. Схема расчета теплообменных аппаратов. Определение коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи.

2.3.4. Кожухотрубные теплообменники. Конструкции жесткого типа. Крепление труб в трубных досках. Порядок расчета.

2.3.5. Выбор направления движения рабочих сред. Определение среднего температурного напора.

2.3.6. Основное уравнение теплопередачи. Определение коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи, средней разности температур.

2.3.7. Градирни. Область применения, конструкции, принцип действия.

2.3.8. Тепловые трубы, термосифоны. Устройство, принцип действия.

2.3.9. Основные характеристики псевдооживленного слоя и частиц твердого зернистого материала.

2.3.10. Область существования псевдооживленного слоя. Минимальная скорость псевдооживления и скорость уноса.

2.3.11. Однородное и неоднородное псевдооживление. Площадь поперечного сечения аппарата. Конструкции корпуса аппаратов с псевдооживленным слоем. Конструирование сепарационного пространства аппаратов с неподвижным и псевдооживленным слоем. Пути уменьшения уноса.

2.3.12. Конструирование газовых камер в аппаратах с неподвижным и псевдооживленным слоем. Конструирование газораспределительных решеток.

Гидравлическое сопротивление аппаратов с псевдооживленным слоем.

2.4 Дисциплина «Монтаж и ремонт оборудования отрасли»

2.4.1. Организация ремонтной службы на мелких и крупных предприятиях. Административное и техническое подчинение ремонтных подразделений.

2.4.2. Формы организации ремонта. Назначение графика ремонтных работ. Цель и назначение технического обслуживания и ремонта оборудования.

2.4.3. Последовательность подготовки оборудования к ремонту. Назначение контрольно-измерительных приборов.

2.4.4. Порядок принятия оборудования из ремонта. Виды испытания оборудования.

2.4.5. Причины отклонения работы оборудования от норм технологического режима. Причины выхода из строя оборудования. Причины выхода из строя прессового и валкового оборудования. Причины выхода из строя контрольно-измерительных приборов.

2.4.4. Условия работы технологического оборудования и причины отказов. Интенсивность отказов. Способы повышения надежности.

2.4.5. Сущность планово-предупредительных ремонтов. Межремонтный цикл и его структура. Численность ремонтных служб предприятия.

2.4.6. Виды и методы монтажа формующего инструмента. Характерные повреждения корпусных деталей.

2.4.7. Способы очистки и ремонта материальных цилиндров литейного оборудования.

2.4.8. Методы определения износов и дефектов. Способы замены дефектных участков. Причины повышенного износа деталей и конструктивных элементов. Методы определения износа.

2.4.9. Свойства и выбор смазочных материалов. Смазочные устройства и способы смазки. Расход, хранение и регенерация смазочных материалов.

2.4.10. Ремонт смесительного оборудования.

2.4.11. Ремонт экструзионных машин и линий.

2.4.12. Методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования, требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования.

2.5 Дисциплина «Термодинамика и теплопередача»

1.5.1 Предмет и метод термодинамики. Основные термодинамические функции. 1 закон термодинамики и его частные случаи. Параметры идеального газа. Термические и калорические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Истинная и средняя теплоемкость; теплоемкость изобарного, изохорного и политропного процессов, уравнение Майера; массовая, объемная и молярная теплоемкость, связь между массовой и молярной теплоемкостью.

1.5.2 Термодинамические процессы идеальных газов. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Политропный процесс как наиболее общий, его частные случаи. Рабочая и тепловая диаграммы, изображение процессов. Расчет процессов идеального газа (расчет начальных и конечных параметров, определение термодинамических функций, работы и теплоты).

1.5.3 II закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Математическое выражение II закона (принцип существования и возрастания энтропии). Формулировки второго закона.

1.5.4 Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Оценка эффективности циклов тепловых двигателей и холодильных установок. Цикл Карно как эталонный с точки зрения термического КПД, его достоинства и недостатки. Циклы реальных тепловых двигателей: Отто, Дизеля и Тринклера.

1.5.5 Теплообмен. Основные понятия и определения. Виды теплообмена. Теплопроводность. Гипотеза Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.

1.5.6 Теплопроводность при стационарном режиме. Решение дифференциального уравнения теплопроводности с учетом граничных условий. Определение для плоской и цилиндрической стенок плотности теплового потока и распределения температур по толщине при граничных условиях I и III рода. Критический диаметр изоляции цилиндрических стенок.

1.5.7 Нестационарная теплопроводность. Теория подобия. Получение чисел Фурье и Био. Решение задач нестационарной теплопроводности для пластины и цилиндра с помощью номограмм.

1.5.8 Конвективный теплообмен, его виды. Закон Ньютона –Рихмана. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена – уравнение энергии, уравнения движения и сплошности. Критерии кинематического и теплового подобия.

1.5.9 Механизм взаимодействия между жидкостью и поверхностью твердого тела. Основы теории пограничного слоя .

1.5.10 Понятие о динамическом и тепловом пограничных слоях. Представление о структуре турбулентного пограничного слоя.

1.5.11 Теплоотдача при вынужденном движении.

1.5.12 Гидродинамическая стабилизация. Профиль скорости. Критерий Фруда. Число Эйлера. Критерии Пекле и Прандтля. Число Нуссельта. Профиль температуры в условиях теплообмена между поверхностью твердого тела и потоком жидкости.

1.5.13 Продольное обтекание пластины. Течение жидкости в трубах различного сечения. Поперечное обтекание цилиндра. Явление отрыва. Изменение коэффициента теплоотдачи по периметру поперечно-обтекаемого цилиндра. Пучки труб. Структура обобщенных уравнений.

1.5.14 Механизмы процесса. Формы движения в большом объеме. Критерии Галилея, Архимеда, Грасгофа. Структура обобщенного уравнения для расчета интенсивности теплообмена. Конвективный теплообмен в ограниченных пространствах.

1.5.15 Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей в теплообменных аппаратах. Определение среднего температурного напора. Принцип расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.

2.6 Дисциплина «Основы экономики и управления производством»

1.6.1 Предприятие в условиях рыночной экономики

1.6.2 Понятие, цели, функции предприятия

1.6.3 Права, обязанности, гарантии предприятию

1.6.4 Маркетинговая деятельность предприятия

1.6.5 Экономический потенциал предприятия

1.6.6 Определение экономического потенциала предприятия; его элементы; факторы, от которых зависит величина экономического потенциала предприятия

1.6.7 Производственная программа и производственная мощность предприятия

Понятие, измерители и показатели производственной программы предприятия

1.6.8 Определение производственной мощности; факторы, от которых зависит производственная мощность; методика расчета величины производственной мощности; показатели использования производственной мощности; мероприятия, способствующие улучшению использования производственной мощности

1.6.9 Основные фонды (средства) предприятия
Экономическая сущность понятия «основные средства»

1.6.10 Состав и классификация основных средств

1.6.11 Признаки классификации основных средств, структура основных средств

1.6.12 Виды оценки основных средств

1.6.13 Понятие оценка основных средств; первоначальная, восстановительная и остаточная стоимость основных средств

1.6.14 Износ, воспроизводство и амортизация основных средств

1.6.15 Понятие износа, виды износа основных средств; понятие воспроизводства основных средств, задачи и формы воспроизводства, воспроизводственные характеристики оборота основных средств; понятие амортизации, амортизируемые основные средства, методы начисления амортизации (линейный и нелинейный методы)

1.6.16 Показатели использования основных средств предприятия

1.6.17 Нематериальные активы

Понятие нематериальных активов, их признаки, оценка, амортизация

1.6.18

1.6.19

1.6.20 Издержки производства и себестоимость продукции

Понятие и виды затрат предприятия

1.6.21 Издержки, затраты и расходы предприятия; классификация затрат предприятия по воспроизводственному признаку

1.6.22 Себестоимость продукции

1.6.23 Определение себестоимости продукции; классификации затрат по признакам: по однородности экономического содержания; по статьям калькуляции; по роли в процессе производства; по способу включения в себестоимость продукции; по срокам использования в производстве

1.6.24 Пути снижения себестоимости продукции

1.6.25 Инвестиционная деятельность предприятия

Понятие и основные характеристики инвестиционного процесса

1.6.26 Структура капитальных вложений и механизм финансирования

1.6.27 Эффективность инвестиций

2.7. Дисциплина «Технология переработки полимерных материалов»

2.7.1. Принципы экологизации производств переработки полимерных материалов.

2.7.2. Устройство пневмо- и гидротранспорта регенерата полимерных отходов.

2.7.3. Качественное отличие ТПО и ТБО.

2.7.4. Переработка отходов автошин и РТИ. Девулканизация резины.

2.7.5. Источники вредных выбросов при переработке полимерных материалов.

2.7.6. Качественные характеристики ТБО московского региона и их влияние на технологию рециклинга.

2.7.7. Причины запыленности рабочих мест при проведении рециклинга ТПО.

2.7.8. Электростатическая сепарация цветных металлов из ТПО.

2.7.9. Методы и оборудование пылеочистки вредных выбросов при переработке и рециклинге полимерных материалов.

2.7.10. Методы и оборудование грохочения и сепарации в технологии рециклинга ТБО.

2.7.11. Методы и оборудование газоочистки вредных выбросов при переработке полимерных материалов.

2.7.12. Методы разделения смесей полимерных отходов при рециклинге ТБО.

2.7.13. Термоокислительная деструкция вредных газообразных выбросов.

2.7.14. Переработка смесей полимерных вторичных материалов.

2.7.15. Источники загрязнения промышленных сточных вод в производствах переработки полимерных материалов.

2.7.16. Разновидности химического рециклинга ТПО и ТБО.

2.7.17. Методы и оборудование очистки сточных вод.

2.7.18. Виды пиролиза полимерных отходов.

2.7.19. Требования к местам складирования полимерных отходов на предприятии.

2.7.20. Деструктивное разложение отходов поликонденсатов. Рециклинг ПЭТ.

2.7.21. Способы устранения деструкции полимерных материалов.

2.7.22. Биоразложение полимерных отходов.

2.7.23. Технологические процессы рециклинга ТПО и ТБО. Сходство и отличия.

2.7.24. Устройство полигона захоронения ТБО.

- 2.7.25. Цели проведения гранулирования и агломерации регенерата ТБО. Методы и оборудование.
- 2.7.26. Извлечение энергии из полимерных ТБО.
- 2.7.27. Методы и оборудование измельчения хрупких и пластичных ТПО и ТБО.
- 2.7.28. Извлечение полимерных компонентов из ТБО комбинированных материалов.
- 2.7.29. Вторичное использование отходов реактопластов.
- 2.7.30. Принципы создания саморазлагающихся полимерных материалов.

2.8. Дисциплина “Реология полимеров”

- 2.8.1. «Входовой эффект» в капиллярных вискозиметрах и метод их учета при построении кривых течения.
- 2.8.2. «Краевые эффекты» в ротационных вискозиметрах типа «цилиндр – цилиндр» и метод их учета при проведении экспериментов.
- 2.8.3. Введение понятия о тензоре напряжений и физический смысл его компонентов.
- 2.8.4. Вывод зависимостей для определения напряжений и скоростей сдвига в зазоре ротационного вискозиметра типа «конус – плоскость».
- 2.8.5. Вывод зависимостей для определения напряжений и угловых скоростей движения частиц среды в зазоре ротационного вискозиметра типа «цилиндр - цилиндр». (В общем виде).
- 2.8.6. Двухосное растяжение–сжатие как частный кинематический вид деформаций. Компоненты тензора деформаций в различных мерах деформаций.
- 2.8.7. Методика определения реологических параметров при испытаниях полимерных сред со степенным реологическим уравнением на ротационных вискозиметрах типа «цилиндр – цилиндр».
- 2.8.8. Нелинейное реологическое уравнение А.И. Леонова и его представление в общих и двойных логарифмических координатах.
- 2.8.9. Нелинейное степенное реологическое уравнение и его представление в общих и двойных логарифмических координатах.
- 2.8.10. Общие принципы капиллярной вискозиметрии.
- 2.8.11. Общие принципы капиллярной вискозиметрии.
- 2.8.12. Общие принципы ротационной вискозиметрии. Устройство и принцип работы ротационного вискозиметра типа «цилиндр – цилиндр».
- 2.8.13. Общие принципы ротационной вискозиметрии. Устройство и принцип работы ротационного вискозиметра типа «конус – плоскость».
- 2.8.14. Общий вид тензора деформаций и физический смысл его компонентов.
- 2.8.15. Одноосное растяжение-сжатие как частный кинематический вид деформаций. Компоненты тензора деформаций в различных мерах деформаций.
- 2.8.16. Понятие о вязкой ньютоновской жидкости: механическая модель и реологическое уравнение состояния.
- 2.8.17. Понятие о деформаций в сплошной среде. Однородная деформация.

- 2.8.18. Понятие о динамической вязкости. Явления аномалии вязкости. Кривая течения Оствальда–де –Виля.
- 2.8.19. Понятие о законе деформации.
- 2.8.20. Понятие о напряжении и напряженном состоянии тела.
- 2.8.21. Понятие о нелинейных реологических уравнениях состояния: геометрическая и физическая нелинейность.
- 2.8.22. Понятие о пластическом теле Сен-Венана: механическая модель и реологическое уравнение состояния.
- 2.8.23. Понятие о тензоре деформаций: методология его образования.
- 2.8.24. Понятие об идеально упругом теле Гука: механическая модель и реологическое уравнение состояния.
- 2.8.25. Понятие об изотропном расширении – сжатии как частном кинематическом виде деформаций. Компоненты тензора деформаций для несжимаемых сред.
- 2.8.26. Понятие об однородном напряженном состоянии среды.
- 2.8.27. Предмет и задачи реологии полимеров
- 2.8.28. Простейшие свойства идеальных тел и их физическая природа: упругость, эластичность, вязкое и пластическое течения.
- 2.8.29. Простой одноосный сдвиг как частый кинематический вид деформаций. Компоненты тензора деформаций в различных мерах деформаций.
- 2.8.30. Распределение скоростей частиц потока жидкости при ее установившемся ламинарном изотермическом сдвиговом течении в круглой трубе (Вывод общей зависимости).

2.9. Дисциплина “Проектирование и расчет формующего инструмента”

- 2.9.1. Горячеканальные литниковые системы с внутренним обогревом.
- 2.9.2. Горячеканальные литниковые системы, общее конструктивное исполнение.
- 2.9.3. Дефекты литьевых деталей, метод прогноза возможности их появления на стадии проектирования формы.
- 2.9.4. Классификация прессовых и литьевых форм.
- 2.9.5. Конструктивное оформление и расчет системы обогрева прессовых форм в пусковом режиме работы.
- 2.9.6. Конструктивное оформление и расчет системы обогрева прессовых форм в стационарном режиме работы.
- 2.9.7. Конструктивные варианты системы охлаждения литьевых форм в зависимости от конфигурации и размеров матриц и пуансонов.
- 2.9.8. Конструктивные разновидности раздувных форм.
- 2.9.9. Критерии оценки удовлетворительности режима литья с точки зрения качества отливаемой детали.
- 2.9.10. Методы изготовления формообразующих деталей прессовых, литьевых и раздувных форм.
- 2.9.11. Методы интенсификации работы системы термостатирования литьевых форм.

- 2.9.12. Методы создания (изготовления) прототипов деталей из пластмасс.
- 2.9.13. Общая характеристика физических принципов и расчетных процедур, на которых базируются программные продукты, моделирующие заполнение литьевой формы.
- 2.9.14. Основные этапы работы конструктора при проектировании прессовых и литьевых форм.
- 2.9.15. Особенности труда конструктора формующего инструмента.
- 2.9.16. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы в направлении смыкания, включающего облой.
- 2.9.17. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы, охватываемого деталью.
- 2.9.18. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы, охватывающего деталь.
- 2.9.19. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы, охватывающего деталь.
- 2.9.20. Поле рассеивания размера литьевого и прессового изделия, вызванное колебанием усадки.
- 2.9.21. Понятия функциональной и технологической точности литьевых и прессовых изделий.
- 2.9.22. Правила конструирования системы пресскантов раздувных форм.
- 2.9.23. Правила конструктивного оформления оформления мест впуска в без-литниковых одногнездных формах.
- 2.9.24. Проанализировать конструкцию прессовой (литьевой) формы.
- 2.9.25. Расчеты на прочность и жесткость составных матриц прессовых и литьевых форм.
- 2.9.26. Система вентиляции в раздувных формах.
- 2.9.27. Система охлаждения в раздувных формах.
- 2.9.28. Состав полного поля рассеивания прессовых и литьевых изделий.
- 2.9.29. Теплоизолированные литниковые системы.
- 2.9.30. Типы впускных сопел (инжекторов) горячеканальных литниковых систем.

3. Порядок проведения государственного экзамена

К сдаче государственного экзамена допускаются выпускники, выполнившие требования учебного плана и программ. Сдача государственного экзамена проводится на открытом заседании Государственной экзаменационной комиссии с участием не менее половины состава комиссии.

Государственный экзамен проводится следующим образом:

- 1) дата и время начала экзамена устанавливаются распоряжением заведующего выпускающей кафедрой и информация об этом заблаговременно доводится до сведения выпускников;
- 2) экзаменуемый получает экзаменационный билет и готовит ответ в письменной форме. Экзаменуемый сдает экзамен членам Государственной экзаменационной

комиссии устно с представлением письменного ответа;

3) время, отводимое для подготовки ответа на полученный билетограничивается двумя часами;

4) результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания Государственной экзаменационной комиссии.

4. Критерии выставления оценок

Оценка выпускнику по государственному экзамену выставляется членами Государственной экзаменационной комиссии, утвержденной приказом ректора университета. Оценка ставится по четырехбалльной системе («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При определении оценки знаний и умений, выявленных при сдаче государственного экзамена, принимаются во внимание уровень теоретической, научной и практической подготовки выпускника.

При выставлении оценки применяются следующие критерии:

- оценка «отлично» выставляется тому, кто глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении задания, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятие решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

- оценка «хорошо» выставляется тому, кто твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

- оценка «удовлетворительно» выставляется тому, кто имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточные правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в выполнении практических работ;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется тому, кто не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

5. Требования к выпускнику по содержанию, объему и структуре ВКР

Содержание, объем и структура ВКР, в первую очередь, направлены на проверку степени освоения выпускником следующих профессиональных компетенций, представленных в ФГОС ВО:

Код компетенции	Содержание компетенции
Профессиональные компетенции	
ПК-1	способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с

	регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции
ПК-2	способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду
ПК-3	способностью использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программ и баз данных для расчета технологических параметров оборудования и мониторинга природных сред
ПК-4	способностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий
ПК-5	готовностью обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду
ПК-6	способностью следить за выполнением правил техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и норм охраны труда на предприятиях
ПК-7	готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств
ПК-8	способностью использовать элементы эколого-экономического анализа в создании энерго- и ресурсосберегающих технологий

Профессиональные компетенции формируются на базе общепрофессиональных и общекультурных компетенций, которые были сформированы ранее при прохождении дисциплин бакалавриата.

Профессиональные компетенции проверяются и подтверждаются в процессе оценки графических материалов и пояснительной записки и ответами на вопросы членов Государственной аттестационной комиссии ВКР.

5.1. Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

5.1.1. Этапы выполнения выпускной квалификационной работы

ВКР бакалавра представляет собой законченную самостоятельную учебно-исследовательскую работу, в которой решается конкретная задача, актуальная для производства, которая должна соответствовать видам и задачам его профессиональной деятельности.

По своему назначению, срокам подготовки и содержанию выпускная работа бакалавра является учебно-квалификационной. Она предназначена для выявления подготовленности выпускника к продолжению образования по образовательно-профессиональной программе следующей ступени и выполнению профессиональных

задач на уровне требований ФГОС в части, касающейся минимума содержания и качества подготовки. ВКР должна быть связана с разработкой конкретных теоретических или экспериментальных вопросов, являющихся частью научно-исследовательских, учебно-методических и других работ, проводимых кафедрой.

ВКР бакалавра должна являться результатом разработок, в которых выпускник принимал непосредственное участие. При этом в выпускной работе должен быть отражен личный вклад автора в используемые в работе результаты.

Процесс выполнения выпускной квалификационной работы включает следующие этапы:

1. Выбор темы, назначение руководителя.
2. Изучение требований, предъявляемых к данной работе.
3. Согласование с руководителем плана работы.
4. Изучение литературы, патентов по проблеме, определение целей, задач и методов выполнения работы.
5. Непосредственная разработка проблемы (темы).
6. Обобщение полученных результатов.
7. Написание работы.
8. Защита работы.

При подготовке выпускной квалификационной работы ее автор должен показать свою способность и умение самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выпускная квалификационная работа должна иметь внутреннее единство и отображать ход и результаты разработки выбранной темы.

Выпускная квалификационная работа, её тематика и уровень должны отвечать образовательной программе обучения. Результаты работы должны свидетельствовать о том, что ее автор способен надлежащим образом видеть профессиональные проблемы, знать общие методы и приемы их решения.

5.1.2. Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна содержать:

1. титульный лист;
2. задание;
3. аннотация;
4. введение;
5. литературный обзор существующих решений поставленной задачи;
6. описание хода выполнения выпускной квалификационной работы;
7. описание и обоснование результатов и выводов по работе;
8. библиографический список.

Объем пояснительной записки ВКР бакалавра, составляет 70-100 страниц текста, набранного через 1,5 интервала 10-14 шрифтом TimesNewRoman и графическую часть не менее 4 листов формата А1 (или презентация на мультимедийном оборудовании с графическим раздаточным материалом на формате А3 для членов комиссии). Работа любого типа должна содержать: титульный лист; лист задания; введение с указанием актуальности темы, целей и задач; анализом основных источников и научной

литературы по теме работы; определением методик и материала, использованных в ВКР; основную часть (которая состоит из глав); заключение, содержащее выводы и определяющее дальнейшие перспективы работы; библиографический список и приложения.

Оформление ВКР должно соответствовать требованиям методических указаний на разработку ВКР.

5.3. Тематика выпускных квалификационных работ

Темы выпускных квалификационных работ определяются выпускающей кафедрой: как правило, тему работы предлагает научный руководитель студента, тема работы может быть рекомендована организацией, в которой студент проходил практику. Студент может самостоятельно предложить тему работы, обосновав целесообразность выбора и актуальность разработки.

Темы выпускных квалификационных работ специалистов утверждаются приказом ректора по представлению кафедры в начале последнего года обучения.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ определяется следующим:

- потребностями экономики региона;
- пожеланиями работодателей;
- научными направлениями кафедры.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Модернизация участка производства рукавной пленки.
2. Конструкторская проработка формовых РТИ с учетом специфики производства с привлечением методов высокоуровневых САПР.
3. Стенд для исследования качества мелкопрофильных резиновых уплотнений.
4. Отделение производства пожарных рукавов. Совершенствование экструзионного пленочного агрегата.
5. Узел смыкания литьевой машины с механизмом регулирования высоты формующего инструмента.
6. Экспериментальное определение коэффициента бокового давления сальниковой набивки из материала на основе терморасширенного графита.
7. Исследование свойств электропроводности угленаполненных полимерных композиционных материалов.
8. Установка грануляции первичного полипропилена Московского НПЗ.

Руководитель и рецензент утверждаются кафедрой. Рецензенты назначаются из числа научно-педагогических сотрудников или высококвалифицированных специалистов образовательных, производственных и других учреждений и организаций.

5.4 Порядок выполнения и представления в государственную аттестационную комиссию ВКР.

В соответствии с темой ВКР руководитель выдает студенту задание, утвержденное заведующим кафедрой, с указанием срока окончания. Это задание вместе с ВКР представляется перед защитой в ГАК.

Защита ВКР проводится в сроки, оговоренные графиком учебного процесса, на открытых заседаниях Государственной аттестационной комиссии с участием не менее половины ее членов. Персональный состав ГАК утверждается ректором университета.

К защите выпускных квалификационных работ допускаются студенты, успешно сдавшие итоговый государственный экзамен.

Защита ВКР осуществляется в виде публичного выступления с представлением графического материала в виде слайд-шоу. По окончании защиты пояснительная записка и графический материал сдается в архив.

За принятые решения, правильность расчетов, точность всех исходных данных, используемую терминологию отвечает студент – автор ВКР.

Студенты, не защитившие или не представившие к защите выпускные квалификационные работы, имеют право на повторную защиту в порядке, установленном в Московском политехническом университете.

Не позднее, чем за день до защиты студент представляет секретарю Государственной аттестационной комиссии все необходимые документы: отзыв руководителя, рецензию, зачетную книжку.

Заседание Государственной аттестационной комиссии начинается с того, что секретарь объявляет о защите ВКР, указывая ее название, Ф.И.О. автора, а также докладывает о наличии необходимых в деле документов, передает председателю расчетно-пояснительную записку и все необходимые материалы, после чего получает слово студент для доклада.

Время выступления студента не должно превышать 10 минут.

После окончания доклада члены ГАК задают вопросы, которые секретарь записывает вместе с ответами в протокол. Члены Государственной аттестационной комиссии и лица, приглашенные на защиту, в устной форме могут задавать любые вопросы по проблемам, затронутым в работе. Затем секретарь зачитывает отзыв руководителя и рецензию на ВКР, и студент отвечает на замечания рецензента. Общая продолжительность защиты не должна превышать 30 минут.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседания ВКР.

Решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и выдаче диплома принимает государственная экзаменационная комиссия по положительным результатам итоговой государственной аттестации.

5.2 Критерии выставления оценок на основе выполнения и защиты ВКР

– Оценка «Отлично» – представленные на защиту материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми уровню подготовки по направлению. Защита проведена студентом грамотно с четким изложением содержания выпускной квалификационной работы и с

достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Студент в процессе защиты показал готовность к профессиональной деятельности. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные.

– Оценка «*Хорошо*» – представленные материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но некоторые выводы не имеют достаточного обоснования. Защита проведена грамотно с обоснованием самостоятельности представленной работы, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания выпускной квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание выпускной квалификационной работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки дипломированного специалиста. Отзыв научного руководителя и внешняя рецензия положительные;

– Оценка «*Удовлетворительно*» – представленная на защиту выпускная квалификационная работа в целом удовлетворяет требования, предъявляемые к ней, но имеют место недостаточно аргументированные выводы и утверждения. Защита проведена таким образом, что у членов аттестационной комиссии нет полной уверенности в самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. Выпускник в процессе защиты показал достаточную удовлетворительную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите изложении сути выпускной квалификационной работы допустил отдельные отступления от требований, предъявляемых уровню подготовленности специалиста;

– Оценка «*Неудовлетворительно*» – представленная на защиту выпускная квалификационная работа выполнена в целом в соответствии с предъявляемыми требованиями, но имеют место некоторые неточности, неясности и т.д. Защита проведена студентом на низком научно-методическом уровне при неубедительном обосновании самостоятельности выполнения выпускной квалификационной работы. На значительную часть вопросов членов комиссии ответов не было. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя и во внешней рецензии отмечены замечания, остающиеся без опровержения со стороны студента.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении Б.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение проведения государственной итоговой аттестации

А) основная литература:

1. Разработка и конструирование литьевых форм. Давид О. Казмер Перевод с англ. под. ред. В.Г. Дувидзона Твердый переплет 464 стр. 2011
2. Реология. Концепции, методы, приложения, Малкин А. Я., Исаев А.И., Перевод с англ. (Rheology: conceptions, methods, applications), 2010 г., 500 стр.
3. Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтепереработки: Учебник. -Изд. 2-е перераб. и доп. - М.:Альфа-М, 2006 – 608 с.

4. Основы технологии переработки пластмасс. Учебник для ВУЗов. — 2-е изд., испр. и доп. под редакцией Кулезнева В.Н. — Москва: Издательство Химия, 2004 г. — 600 с.

Б) дополнительная литература:

1. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета технологического и прочностного оборудования. Справочник. Т. 1, 2, 3. — Калуга: Издательство Н.Бочкаревой, 2001 г. — 990, 980, 990 с.
2. Машиностроение. Энциклопедия. Машины и аппараты химических и нефтехимических производств. Т 1V – 12 (М.Б. Генералов и др. 2004 – 832 с.
3. Тимонин А.С. Основы конструирования и расчета химического и природоохранного оборудования. Учеб. Пособие.- М: Гос.ун-т инженер.экологии.,2006.-850с. Справочник (в 3 томах).

В) программное обеспечение и интернет ресурсы:

1. <http://www.intuit.ru> – сайт Интернет университета информационных технологий (видео-курсы по дисциплине);
2. <http://www.knigafund.ru> – электронный библиотечный сайт «КнигаФонд»
3. <http://www.wikipedia.ru> – свободная энциклопедия;
4. <http://www.twirpx.com>- сайт учебно-методической и профессиональной литературы для аспирантов и преподавателей технических, естественно-научных и гуманитарных специальностей;
6. <http://www.librus.ru>– сайт с электронным каталогом библиотеки «Либрук»;
7. <http://www.sbiblo.com> – библиотека учебной и научной литературы.

6. Материально-техническое обеспечение проведения государственной итоговой аттестации

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение Государственного экзамена, предусмотренного учебным планом. Материально-техническое обеспечение Государственного экзамена включает использование кафедральных аудиторий, читального зала библиотеки, а также мультимедийные аудитории университета.

При защите выпускных квалификационных работ используется аудитория для лекционных и практических занятий 1101, 1704,; столы учебные со скамьями, аудиторная доска. Рабочее место преподавателя: стол, стул, настенный проекционный экран, мультимедийный комплекс (проектор, персональный компьютер).

Библиотечно-информационный центр предоставляет студентам для самостоятельной работы аудитория 2703 читальных и компьютерных залов с выходом в Интернет

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

Направление подготовки
18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии»

Образовательная программа
«Техника и технология полимерных материалов»

Форма обучения: очная

Кафедра: Процессы и аппараты химической технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Государственный экзамен»

Состав:

1. Вопросы для подготовки к государственному экзамену
2. Примеры билетов государственного экзамена

Составители: к.т.н, профессор И.В. Скопинцев; ведущий инженер Шибанов А.В.

Москва 2020г.

1. Оформление и описание оценочных средств

1.1. Вопросы для подготовки к государственному экзамену

Вопросы по разделу дисциплины «Проектирование производств переработки полимеров»

- 1.1.1. Основные этапы и организация проектирования промышленного производства.
- 1.1.2. Оформление задания на проектирование промышленных предприятия.
- 1.1.3. Основные принципы проектирования зданий и сооружений предприятия.
- 1.1.4. Разработка проектной документации по охране окружающей среды.
- 1.1.5. Экологическое прогнозирование.
- 1.1.6. Разработка прогноза загрязнения воздуха проектируемыми промышленными предприятиями.
- 1.1.7. Прогнозирование состояния поверхностных и подземных вод.
- 1.1.8. Технологический процесс как основа промышленного проектирования.
- 1.1.9. Генеральный план промышленного предприятия.
- 1.1.10. Трубопроводный транспорт в системах водоотведения промышленных предприятий.
- 1.1.11. Гидравлический расчет канализационных трубопроводов.
- 1.1.12. Основы инженерного расчета параметров гидро- и пневмотранспорта.

Вопросы по разделу дисциплины «Конструирование и расчет элементов оборудования»

- 1.2.1. Основные требования, предъявляемые к конструкциям аппаратов. Основные факторы, определяющие форму и конструктивные размеры аппаратов.
- 1.2.2. Классификация конструкционных материалов, используемых для изготовления аппаратов. Чугуны, стали, их классификация. Легирующие типы элементы, их назначение. Основные способы защиты от коррозии.
- 1.2.3. Влияние методов изготовления на конструкцию аппаратов. Особенности конструирования литой и сварной аппаратуры. Особенности конструирования аппаратов из легированной стали и эмалированной аппаратуры.
- 1.2.4. Расчет тонкостенных обечаек, нагруженных внутренним избыточным давлением. Укрепление кольцами жесткости.
- 1.2.5. Классификация днищ. Назначение и область применения. Расчет выпуклых днищ, нагруженных внутренним избыточным давлением. Расчет эллиптических и плоских днищ, нагруженных внутренним избыточным давлением.

1.2.6 Расчет элементов аппаратов с учетом краевой нагрузки. Основные причины возникновения краевых напряжений. Особенности напряженного состояния. Определение краевых сил и моментов. Уравнение совместности деформаций.

1.2.7 Расчет аппаратов, работающих под наружным давлением. Применение номограммы. Возможные случаи потери устойчивости обечаек. Расчет на устойчивость под действием различных силовых факторов.

1.2.8. Расчет укрепления отверстий в стенках аппаратов

1.2.9 Классификация фланцев. Порядок расчета фланцевых соединений. Определение болтовой нагрузки. Конструкции и типы фланцевых соединений. Форма привалочных поверхностей. Расчет числа болтов.

1.2.10 Конструирование кожухотрубчатых теплообменников. Определение напряжений, действующих в трубах и корпусе. Методы компенсации температурных напряжений в кожухотрубчатых теплообменниках. Определение усилий, действующих в кожухотрубчатом теплообменнике с линзовым компенсатором.

Вопросы по разделу дисциплины «Оборудование и процессы нефтехимических производств»

1.3.1. Область назначения и классификация теплообменных аппаратов. Основные требования, предъявляемые к конструкциям теплообменников. Современная номенклатура теплообменников.

1.3.2. Виды теплоносителей. Достоинства и недостатки.

1.3.3. Схема расчета теплообменных аппаратов. Определение коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи.

1.3.4. Кожухотрубные теплообменники. Конструкции жесткого типа. Крепление труб в трубных досках. Порядок расчета.

1.3.5. Выбор направления движения рабочих сред. Определение среднего температурного напора.

1.3.6. Основное уравнение теплопередачи. Определение коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи, средней разности температур.

1.3.7. Градирни. Область применения, конструкции, принцип действия.

1.3.8. Тепловые трубы, термосифоны. Устройство, принцип действия.

1.3.9. Основные характеристики псевдооживленного слоя и частиц твердого зернистого материала.

1.3.10. Область существования псевдооживленного слоя. Минимальная скорость псевдооживления и скорость уноса.

1.3.11. Однородное и неоднородное псевдооживление. Площадь поперечного сечения аппарата. Конструкции корпуса аппаратов с псевдооживленным слоем. Конструирование сепарационного пространства аппаратов с неподвижным и псевдооживленным слоем. Пути уменьшения уноса.

1.3.12. Конструирование газовых камер в аппаратах с неподвижным и псевдооживленным слоем. Конструирование газораспределительных решеток. Гидравлическое сопротивление аппаратов с псевдооживленным слоем.

Вопросы по разделу дисциплины «Монтаж и ремонт оборудования отрасли»

1.4.1. Организация ремонтной службы на мелких и крупных предприятиях. Административное и техническое подчинение ремонтных подразделений.

1.4.2. Формы организации ремонта. Назначение графика ремонтных работ. Цель и назначение технического обслуживания и ремонта оборудования.

1.4.3. Последовательность подготовки оборудования к ремонту. Назначение контрольно-измерительных приборов.

1.4.4. Порядок принятия оборудования из ремонта. Виды испытания оборудования.

1.4.5. Причины отклонения работы оборудования от норм технологического режима. Причины выхода из строя оборудования. Причины выхода из строя прессового и валкового оборудования. Причины выхода из строя контрольно-измерительных приборов.

1.4.4. Условия работы технологического оборудования и причины отказов. Интенсивность отказов. Способы повышения надежности.

1.4.5. Сущность планово-предупредительных ремонтов. Межремонтный цикл и его структура. Численность ремонтных служб предприятия.

1.4.6. Виды и методы монтажа формующего инструмента. Характерные повреждения корпусных деталей.

1.4.7. Способы очистки и ремонта материальных цилиндров литейного оборудования.

1.4.8. Методы определения износов и дефектов. Способы замены дефектных участков. Причины повышенного износа деталей и конструктивных элементов. Методы определения износа.

1.4.9. Свойства и выбор смазочных материалов. Смазочные устройства и способы смазки. Расход, хранение и регенерация смазочных материалов.

1.4.10. Ремонт смесительного оборудования.

1.4.11. Ремонт экструзионных машин и линий.

1.4.12. Методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования, организация профилактического осмотра и текущего ремонта технологических машин и оборудования, требования к составлению заявки на оборудование и запасные части, подготовке технической документации на ремонт оборудования.

Вопросы по разделу дисциплины «Термодинамика и теплопередача»

1.5.1 Предмет и метод термодинамики. Основные термодинамические функции. 1 закон термодинамики и его частные случаи. Параметры идеального газа. Термические и калорические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Теплоемкость. Истинная и средняя теплоемкость; теплоемкость изобарного, изохорного и политропного процессов, уравнение Майера; массовая, объемная и молярная теплоемкость, связь между массовой и молярной теплоемкостью.

1.5.2 Термодинамические процессы идеальных газов. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Политропный процесс как наиболее общий, его частные случаи. Рабочая и тепловая диаграммы, изображение процессов. Расчет процессов идеального газа (расчет начальных и конечных параметров, определение термодинамических функций, работы и теплоты).

1.5.3 II закон термодинамики для обратимых и необратимых процессов. Математическое выражение II закона (принцип существования и возрастания энтропии). Формулировки второго закона.

1.5.4 Круговые процессы или циклы. Прямые и обратные циклы. Оценка эффективности циклов тепловых двигателей и холодильных установок. Цикл Карно как эталонный с точки зрения термического КПД, его достоинства и недостатки. Циклы реальных тепловых двигателей: Отто, Дизеля и Тринклера.

1.5.5 Теплообмен. Основные понятия и определения. Виды теплообмена. Теплопроводность. Гипотеза Фурье. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условия однозначности.

1.5.6 Теплопроводность при стационарном режиме. Решение дифференциального уравнения теплопроводности с учетом граничных условий. Определение для плоской и цилиндрической стенок плотности теплового потока и распределения температур по толщине при граничных условиях I и III рода. Критический диаметр изоляции цилиндрических стенок.

1.5.7 Нестационарная теплопроводность. Теория подобия. Получение чисел Фурье и Био. Решение задач нестационарной теплопроводности для пластины и цилиндра с помощью номограмм.

1.5.8 Конвективный теплообмен, его виды. Закон Ньютона –Рихмана. Дифференциальные уравнения конвективного теплообмена – уравнение энергии, уравнения движения и сплошности. Критерии кинематического и теплового подобия.

1.5.9 Механизм взаимодействия между жидкостью и поверхностью твердого тела. Основы теории пограничного слоя .

1.5.10 Понятие о динамическом и тепловом пограничных слоях. Представление о структуре турбулентного пограничного слоя.

1.5.11 Теплоотдача при вынужденном движении.

1.5.12 Гидродинамическая стабилизация. Профиль скорости. Критерий Фруда. Число Эйлера. Критерии Пекле и Прандтля. Число Нуссельта. Профиль температуры в условиях теплообмена между поверхностью твердого тела и потоком жидкости.

1.5.13 Продольное обтекание пластины. Течение жидкости в трубах различного сечения. Поперечное обтекание цилиндра. Явление отрыва. Изменение коэффициента теплоотдачи по периметру поперечно-обтекаемого цилиндра. Пучки труб. Структура обобщенных уравнений.

1.5.14 Механизмы процесса. Формы движения в большом объеме. Критерии Галилея, Архимеда, Грасгофа. Структура обобщенного уравнения для расчета интенсивности теплообмена. Конвективный теплообмен в ограниченных пространствах.

1.5.15 Теплообменные аппараты. Классификация теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей в теплообменных аппаратах. Определение среднего температурного напора. Принцип расчета рекуперативных теплообменных аппаратов.

Вопросы по разделу дисциплины « Основы экономики и управления производством»

- 1.6.1 Предприятие в условиях рыночной экономики
- 1.6.2 Понятие, цели, функции предприятия
- 1.6.3 Права, обязанности, гарантии предприятию
- 1.6.4 Маркетинговая деятельность предприятия
- 1.6.5 Экономический потенциал предприятия
- 1.6.6 Определение экономического потенциала предприятия; его элементы; факторы, от которых зависит величина экономического потенциала предприятия
- 1.6.7 Производственная программа и производственная мощность предприятия. Понятие, измерители и показатели производственной программы предприятия
- 1.6.8 Определение производственной мощности; факторы, от которых зависит производственная мощность; методика расчета величины производственной мощности; показатели использования производственной мощности; мероприятия, способствующие улучшению использования производственной мощности
- 1.6.9 Основные фонды (средства) предприятия
Экономическая сущность понятия «основные средства»
- 1.6.10 Состав и классификация основных средств
- 1.6.11 Признаки классификации основных средств, структура основных средств
- 1.6.12 Виды оценки основных средств
- 1.6.13 Понятие оценка основных средств; первоначальная, восстановительная и остаточная стоимость основных средств
- 1.6.14 Износ, воспроизводство и амортизация основных средств
- 1.6.15 Понятие износа, виды износа основных средств; понятие воспроизводства основных средств, задачи и формы воспроизводства, воспроизводственные характеристики оборота основных средств; понятие амортизации, амортизируемые основные средства, методы начисления амортизации (линейный и нелинейный методы)
- 1.6.16 Показатели использования основных средств предприятия
- 1.6.17 Нематериальные активы
Понятие нематериальных активов, их признаки, оценка, амортизация
- 1.6.18 Издержки производства и себестоимость продукции
Понятие и виды затрат предприятия
- 1.6.19 Издержки, затраты и расходы предприятия; классификация затрат предприятия по воспроизводственному признаку
- 1.6.20 Себестоимость продукции
- 1.6.21 Определение себестоимости продукции; классификации затрат по признакам: по однородности экономического содержания; по статьям калькуляции; по роли в процессе производства; по способу включения в себестоимость продукции; по срокам использования в производстве
- 1.6.22 Пути снижения себестоимости продукции
- 1.6.23 Инвестиционная деятельность предприятия
Понятие и основные характеристики инвестиционного процесса

1.6.24 Структура капитальных вложений и механизм финансирования

1.6.25 Эффективность инвестиций

Вопросы по разделу дисциплины «Технология переработки полимерных материалов»

1.7.1. Принципы экологизации производств переработки полимерных материалов.

1.7.2. Устройство пневмо- и гидротранспорта регенерата полимерных отходов.

1.7.3. Качественное отличие ТПО и ТБО.

1.7.4. Переработка отходов автошин и РТИ. Девулканизация резины.

1.7.5. Источники вредных выбросов при переработке полимерных материалов.

1.7.6. Качественные характеристики ТБО московского региона и их влияние на технологию рециклинга.

1.7.7. Причины запыленности рабочих мест при проведении рециклинга ТПО.

1.7.8. Электростатическая сепарация цветных металлов из ТПО.

1.7.9. Методы и оборудование пылеочистки вредных выбросов при переработке и рециклинге полимерных материалов.

1.7.10. Методы и оборудование грохочения и сепарации в технологии рециклинга ТБО.

1.7.11. Методы и оборудование газоочистки вредных выбросов при переработке полимерных материалов.

1.7.12. Методы разделения смесей полимерных отходов при рециклинге ТБО.

1.7.13. Термоокислительная деструкция вредных газообразных выбросов.

1.7.14. Переработка смесей полимерных вторичных материалов.

1.7.15. Источники загрязнения промышленных сточных вод в производствах переработки полимерных материалов.

1.7.16. Разновидности химического рециклинга ТПО и ТБО.

1.7.17. Методы и оборудование очистки сточных вод.

1.7.18. Виды пиролиза полимерных отходов.

1.7.19. Требования к местам складирования полимерных отходов на предприятии.

1.7.20. Деструктивное разложение отходов поликонденсатов. Рециклинг ПЭТ.

1.7.21. Способы устранения деструкции полимерных материалов.

1.7.22. Биоразложение полимерных отходов.

1.7.23. Технологические процессы рециклинга ТПО и ТБО. Сходство и отличия.

1.7.24. Устройство полигона захоронения ТБО.

- 1.7.25. Цели проведения гранулирования и агломерации регенерата ТБО. Методы и оборудование.
- 1.7.26. Извлечение энергии из полимерных ТБО.
- 1.7.27. Методы и оборудование измельчения хрупких и пластичных ТПО и ТБО.
- 1.7.28. Извлечение полимерных компонентов из ТБО комбинированных материалов.
- 1.7.29. Вторичное использование отходов реактопластов.
- 1.7.30. Принципы создания саморазлагающихся полимерных материалов.

Вопросы по разделу дисциплины «Реология полимеров»

- 1.8.1. «Входовой эффект» в капиллярных вискозиметрах и метод их учета при построении кривых течения.
- 1.8.2. «Краевые эффекты» в ротационных вискозиметрах типа «цилиндр – цилиндр» и метод их учета при проведении экспериментов.
- 1.8.3. Введение понятия о тензоре напряжений и физический смысл его компонентов.
- 1.8.4. Вывод зависимостей для определения напряжений и скоростей сдвига в зазоре ротационного вискозиметра типа «конус – плоскость».
- 1.8.5. Вывод зависимостей для определения напряжений и угловых скоростей движения частиц среды в зазоре ротационного вискозиметра типа «цилиндр - цилиндр». (В общем виде).
- 1.8.6. Двухосное растяжение–сжатие как частный кинематический вид деформаций. Компоненты тензора деформаций в различных мерах деформаций.
- 1.8.7. Методика определения реологических параметров при испытаниях полимерных сред со степенным реологическим уравнением на ротационных вискозиметрах типа «цилиндр – цилиндр».
- 1.8.8. Нелинейное реологическое уравнение А.И. Леонова и его представление в общих и двойных логарифмических координатах.
- 1.8.9. Нелинейное степенное реологическое уравнение и его представление в общих и двойных логарифмических координатах.
- 1.8.10. Общие принципы капиллярной вискозиметрии.
- 1.8.11. Общие принципы капиллярной вискозиметрии.
- 1.8.12. Общие принципы ротационной вискозиметрии. Устройство и принцип работы ротационного вискозиметра типа «цилиндр – цилиндр».
- 1.8.13. Общие принципы ротационной вискозиметрии. Устройство и принцип работы ротационного вискозиметра типа «конус – плоскость».
- 1.8.14. Общий вид тензора деформаций и физический смысл его компонентов.
- 1.8.15. Одноосное растяжение-сжатие как частный кинематический вид деформаций. Компоненты тензора деформаций в различных мерах деформаций.
- 1.8.16. Понятие о вязкой ньютоновской жидкости: механическая модель и реологическое уравнение состояния.
- 1.8.17. Понятие о деформаций в сплошной среде. Однородная деформация.

- 1.8.18. Понятие о динамической вязкости. Явления аномалии вязкости. Кривая течения Оствальда–де –Виля.
- 1.8.19. Понятие о законе деформации.
- 1.8.20. Понятие о напряжении и напряженном состоянии тела.
- 1.8.21. Понятие о нелинейных реологических уравнениях состояния: геометрическая и физическая нелинейность.
- 1.8.22. Понятие о пластическом теле Сен-Венана: механическая модель и реологическое уравнение состояния.
- 1.8.23. Понятие о тензоре деформаций: методология его образования.
- 1.8.24. Понятие об идеально упругом теле Гука: механическая модель и реологическое уравнение состояния.
- 1.8.25. Понятие об изотропном расширении – сжатии как частном кинематическом виде деформаций. Компоненты тензора деформаций для несжимаемых сред.
- 1.8.26. Понятие об однородном напряженном состоянии среды.
- 1.8.27. Предмет и задачи реологии полимеров
- 1.8.28. Простейшие свойства идеальных тел и их физическая природа: упругость, эластичность, вязкое и пластическое течения.
- 1.8.29. Простой одноосный сдвиг как частый кинематический вид деформаций. Компоненты тензора деформаций в различных мерах деформаций.
- 1.8.30. Распределение скоростей частиц потока жидкости при ее установившемся ламинарном изотермическом сдвиговом течении в круглой трубе (Вывод общей зависимости).

Вопросы по разделу дисциплины «Проектирование и расчет формующего инструмента»

- 1.9.1. Горячеканальные литниковые системы с внутренним обогревом.
- 1.9.2. Горячеканальные литниковые системы, общее конструктивное исполнение.
- 1.9.3. Дефекты литьевых деталей, метод прогноза возможности их появления на стадии проектирования формы.
- 1.9.4. Классификация прессовых и литьевых форм.
- 1.9.5. Конструктивное оформление и расчет системы обогрева прессовых форм в пусковом режиме работы.
- 1.9.6. Конструктивное оформление и расчет системы обогрева прессовых форм в стационарном режиме работы.
- 1.9.7. Конструктивные варианты системы охлаждения литьевых форм в зависимости от конфигурации и размеров матриц и пуансонов.
- 1.9.8. Конструктивные разновидности раздувных форм.
- 1.9.9. Критерии оценки удовлетворительности режима литья с точки зрения качества отливаемой детали.
- 1.9.10. Методы изготовления формообразующих деталей прессовых, литьевых и раздувных форм.

- 1.9.11. Методы интенсификации работы системы термостатирования литевых форм.
- 1.9.12. Методы создания (изготовления) прототипов деталей из пластмасс.
- 1.9.13. Общая характеристика физических принципов и расчетных процедур, на которых базируются программные продукты, моделирующие заполнение литевой формы.
- 1.9.14. Основные этапы работы конструктора при проектировании прессовых и литевых форм.
- 1.9.15. Особенности труда конструктора формующего инструмента.
- 1.9.16. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы в направлении смыкания, включающего облой.
- 1.9.17. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы, охватываемого деталью.
- 1.9.18. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы, охватывающего деталь.
- 1.9.19. Поле рассеивания и расчет исполнительного размера формы, охватывающего деталь.
- 1.9.20. Поле рассеивания размера литевого и прессового изделия, вызванное колебанием усадки.
- 1.9.21. Понятия функциональной и технологической точности литевых и прессовых изделий.
- 1.9.22. Правила конструирования системы пресскантов раздувных форм.
- 1.9.23. Правила конструктивного оформления оформления мест впуска в без-литниковых одногнездных формах.
- 1.9.24. Проанализировать конструкцию прессовой (литевой) формы.
- 1.9.25. Расчеты на прочность и жесткость составных матриц прессовых и литевых форм.
- 1.9.26. Система вентиляции в раздувных формах.
- 1.9.27. Система охлаждения в раздувных формах.
- 1.9.28. Состав полного поля рассеивания прессовых и литевых изделий.
- 1.9.29. Теплоизолированные литниковые системы.
- 1.9.30. Типы впускных сопел (инжекторов) горячеканальных литниковых систем.

1.2. Примеры экзаменационных билетов

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Дисциплина «Государственный экзамен»

Образовательная программа Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки «Техника и технология полимерных материалов»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1.

1. Организация ремонтной службы на мелких и крупных предприятиях. Административное и техническое подчинение ремонтных подразделений.
2. Горячеканальные литниковые системы с внутренним обогревом
3. Экономический потенциал предприятия.
4. Нелинейное реологическое уравнение А.И. Леонова и его представление в общих и двойных логарифмических координатах.

Председатель комиссии

И.М. Антонов

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Дисциплина «Государственный экзамен»

Образовательная программа Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки «Техника и технология полимерных материалов»

Экзаменационное задание № 2

1. Технологический процесс как основа промышленного проектирования.
2. Основные требования, предъявляемые к конструкциям аппаратов. Основные факторы, определяющие форму и конструктивные размеры аппаратов.
3. Основное уравнение теплопередачи. Определение коэффициентов теплоотдачи и коэффициента теплопередачи, средней разности температур.
4. Агрегатное, фазовое и физическое состояние полимеров.

Председатель комиссии

И.М. Антонов

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Дисциплина «Государственный экзамен»

Образовательная программа Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки «Техника и технология полимерных материалов»

Экзаменационное задание № 3

1. Основные этапы и организация проектирования промышленного производства.
2. Расчет элементов аппаратов с учетом краевой нагрузки. Основные причины возникновения краевых напряжений. Особенности напряженного состояния. Определение краевых сил и моментов. Уравнение совместности деформаций.
3. Вторичное использование отходов реактопластов
4. Понятие о законе деформации.

Председатель комиссии

И.М. Антонов

*Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования*

**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Дисциплина «Государственный экзамен»

Образовательная программа Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки «Техника и технология полимерных материалов»

Экзаменационное задание № 4

1. Основы инженерного расчета параметров гидро- и пневмотранспорта.
2. Влияние методов изготовления на конструкцию аппаратов. Особенности конструирования литой и сварной аппаратуры.
3. Деструктивное разложение отходов поликонденсатов. Рециклинг ПЭТ
4. Понятие о деформации в сплошной среде. Однородная деформация.

Председатель комиссии

И.М. Антонов

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Дисциплина «Государственный экзамен»

Образовательная программа Энерго - и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки «Техника и технология полимерных материалов»

Экзаменационное задание № 5

1. Основные принципы проектирования зданий и сооружений предприятия.
2. Классификация конструкционных материалов, используемых для изготовления экструдеров.
3. Термоокислительная деструкция вредных газообразных выбросов.
4. Методика определения реологических параметров при испытаниях полимерных сред со степенным реологическим уравнением на ротационных вискозиметрах типа «цилиндр – цилиндр».

Председатель комиссии

И.М. Антонов

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

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в
химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

ОП «Техника и технология полимерных материалов»

Форма обучения: очная

Кафедра: Процессы и аппараты химической технологии

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Выпускная квалификационная работа»

Состав:

1. Оформление и описание оценочных средств

Составители: к.т.н, профессор И.В. Скопинцев; ведущий инженер Шибанов А.В.

Москва 2020 г.

1.Оформление и описание оценочных средств
1.1. Примерная форма оценки выпускной квалификационной работы
(ВКР) членами ГАК

Критерии оценки	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
Актуальность и обоснование выбора темы				
Степень завершенности работы				
Объем и глубина знаний по теме				
Достоверность и обоснованность полученных результатов и выводов				
Наличие материала, подготовленного к практическому использованию				
Применение новых технологий				
Качество доклада (композиция, полнота представления работы, убежденность автора)				
Эрудиция, использование междисциплинарных связей				
Качество оформления дипломной работы и демонстрационных материалов				
Педагогическая ориентация: культура речи, манера общения, умение использовать наглядные пособия, способность заинтересовать аудиторию				
Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение использовать ответы на вопросы для более полного раскрытия содержания проведенной работы				
Деловые и волевые качества докладчика: ответственное отношение к работе, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии, контактность				
Общая оценка работы				

1.2. Примерные темы выпускной квалификационной работы

1. Модернизация участка производства рукавной пленки.
2. Конструкторская проработка формовых РТИ с учетом специфики производства с привлечением методов высокоуровневых САПР.
3. Стенд для исследования качества мелкопрофильных резиновых уплотнений.
4. Отделение производства пожарных рукавов. Совершенствование экструзионного пленочного агрегата.
5. Узел смыкания литьевой машины с механизмом регулирования высоты формирующего инструмента.
6. Экспериментальное определение коэффициента бокового давления сальниковой набивки из материала на основе терморасширенного графита.
7. Исследование свойств электропроводности угленаполненных полимерных композиционных материалов.
8. Установка грануляции первичного полипропилена Московского НПЗ.
9. Повышение надежности работы технологической оснастки литьевого цеха
10. Участок цеха переработки полимерных материалов. Литьевая машина KUASY 105/32
11. Модернизация цеха переработки пластмасс. Литьевая машина
12. Исследование процесса механотермоформования термопластов
13. Модернизация цеха переработки пластмасс. Литьевая машина с объемом впрыска 250см³
14. Отделение вакуумформования. Вакуумформовочный агрегат. Изделие коробчатого типа
15. Модернизация литьевого производства для термопластов. Литьевая машина для двуцветного литья
16. Машина для литья под давлением с объемом впрыска 250 см³. Форма на изделие «Крышка»»