

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Ивановский государственный химико-технологический университет»

Факультет органической химии и технологии

Кафедра химии и технологии высокомолекулярных соединений

Утверждаю: проректор по УР

_____ Н.Р. Кокина

« » _____ 2017

Программа практики

Производственная практика

(Преддипломная практика)

Направление подготовки **18.03.01 Химическая технология**

Профиль подготовки: **Химия полимеров медико-биологического назначения**

Квалификация (степень) **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2017

1. Вид практики, способы и формы ее проведения

Тип производственной практики - преддипломная практика.

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной. Предусматриваются стационарная (в структурных подразделениях ИГХТУ) и выездная (заводская).

Время проведения практики – 4 недели в 8 семестре обучения. Во время преддипломной практики студенты получают навыки, непосредственно ориентированные на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

2. Цели освоения преддипломной практики

Целями освоения преддипломной практики являются:

- знакомство обучающихся с химико-технологическими процессами, организацией работы химических лабораторий, научно-исследовательских центров, отделов контроля качества, аналитическим и др. современным оборудованием промышленных предприятий;
- закрепление теоретических знаний, полученных при изучении естественно - научных и профессиональных дисциплин в соответствии с их уровнем подготовки;
- приобретение опыта практической работы, в том числе самостоятельной деятельности на предприятии (в организации);
- приобретение практических навыков и компетенций в сфере профессиональной деятельности.

Задачами производственной (преддипломной) практики являются:

- освоение в практических условиях принципов организации и управления производством, анализа экономических показателей производства, повышения конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- закрепление и углубление теоретических знаний в области разработки новых технологических процессов, проектирования нового оборудования, зданий и сооружений предприятия, проведения самостоятельных научно-исследовательских работ;
- сбор и анализ материалов для подготовки отчета по практике в соответствии с выданным заданием и для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. Место производственной (преддипломной) практики в структуре ООП

Преддипломная практика относится к Блоку 2 и базируется на дисциплинах Блока 1 основной образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и профилю подготовки «Химия полимеров медико-биологического назначения».

Для успешного прохождения производственной (преддипломной) практики студент должен:

знать:

- технические и программные средства реализации информационных технологий, основы работы в локальных и глобальных сетях;
- основные закономерности протекания химических процессов, их характеристики, параметры, методы описания химических процессов, химические свойства элементов различных групп Периодической системы и их важнейших соединений;
- основные этапы качественного и количественного химического анализа; теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа;
- принципы физического моделирования химико-технологических процессов;

- типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;
- основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры, методы оценки эффективности производства;
- основные реакционные процессы и реакторы химической и нефтехимической технологии;
- технологию и оборудование производства в соответствии с профилем подготовки;

уметь:

- работать в качестве пользователя персонального компьютера;
- использовать основные химические законы, термодинамические справочные данные и количественные соотношения химии для решения профессиональных задач;
- провести качественный и количественный анализ сырья и продукции с использованием химических и физико-химических методов анализа;
- применять методы вычислительной математики и математической статистики для решения конкретных задач расчета, проектирования, моделирования, идентификации и оптимизации процессов химической технологии;
- произвести выбор типа реактора и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;
- определить параметры наилучшей организации процесса в химическом реакторе;

владеть:

- методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении эксперимента;
- теоретическими методами описания свойств простых и сложных веществ, экспериментальными методами определения физико-химических свойств химических соединений;
- методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;
- методами математической статистики для обработки результатов активных и пассивных экспериментов, пакетами прикладных программ для моделирования химико-технологических процессов;

Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения практики

Выпускник по направлению подготовки **18.03.01 Химическая технология** с квалификацией (степенью) «бакалавр» в результате прохождения производственной практики должен обладать следующими компетенциями:

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);
- способность использовать знания по технологии производства и переработки полимерных материалов для совершенствования производственных процессов с

использованием новейших достижений науки, новых видов сырья инициирующих систем и катализаторов (ДПК-2);
– готовность к применению основных методов получения полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения и способов получения из полимеров медицинских субстанций различных морфологических форм (ДПК-3).

В результате освоения практики обучающийся должен:

знать: основы получения, обработки и обобщения экспериментальных данных; методологию представления полученных данных в виде отчета, доклада, презентации; конструктивные особенности реакторов для производства полимеров медико-биологического назначения и пленкообразующих полимеров в зависимости от метода получения; принципы действия оборудования для переработки полимерных материалов; основы охраны труда и противопожарной техники при работе оборудования для производства и переработки полимеров медико-биологического назначения и пленкообразующих полимеров для производства лакокрасочных материалов (ЛКМ); основы создания безотходной технологии и способов защиты окружающей среды от вредных выбросов;

уметь: анализировать и систематизировать результаты научных исследований; оформить результаты в виде отчета презентации доклада; выбрать необходимое оборудование для технологической операции производства полимеров медико-биологического назначения и пленкообразующих полимеров для производства лакокрасочных материалов (ЛКМ) составлять и читать чертежи и технологические, кинематические, гидравлические и другие схемы; применять методы моделирования и оптимизации технологических процессов; руководить производственным участком с целью обеспечения максимальной производительности установленного оборудования;

владеть: навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений; навыками обобщения и анализа полученных экспериментальных данных; навыками представления полученных данных в виде отчета, презентаций, доклада; навыками использования полученных знаний в профессиональной деятельности; информацией о назначении, принципе действия и классификации типового полимерного оборудования; методами расчета и выбора оборудования для действующих и разрабатываемых производств полимерной химии в зависимости от применяемого сырья и конкретных условий производства; методами определения оптимальных режимов переработки различных видов пластмасс в изделия, уметь составлять технологические процессы нанесения ЛКМ на различные виды поверхностей. Уметь разрабатывать и читать технологические схемы.

5. Структура преддипломной практики

Общая трудоемкость производственной практики составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Время проведения практики – 4 недели в 8 семестре обучения. Формы отчетности - зачет с оценкой.

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от высшего учебного заведения одновременно с дневником, подписанным непосредственным руководителем практики от предприятия, учреждения, организации. Отчет о практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики, а также краткое описание предприятия, учреждения, организации (цеха, отдела, лаборатории и т.д.) и организации его деятельности, вопросы охраны труда, выводы и предложения. Для оформления отчета студенту выделяется в конце практики 2-3 дня.

По окончании практики студент сдает зачет (защищает отчет) с оценкой в комиссии, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят два

преподавателя, в том числе руководитель практики от вуза и, по возможности, от предприятия. Оценка по практике или зачет приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время.

Студенты, не выполнившие программы практик без уважительной причины или получившие отрицательную оценку, могут быть отчислены из высшего учебного заведения как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном уставом вуза.

6. Содержание производственной практики

Производственная практика включает следующие разделы:

- подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением);
- технологический этап (изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства);
- заключительный этап, в том числе обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.

Перед началом производственной практики на предприятии студентам необходимо ознакомиться с правилами безопасной работы и пройти инструктаж по технике безопасности. Практику целесообразно начать с экскурсии по предприятию (цеху), посещения музея предприятия и т.д. В начале практики студентам могут быть прочитаны установочные лекции, отражающие характеристику продукции предприятия, технологию ее производства, контроль качества продукции, решение вопросов охраны труда и окружающей среды и т.д. Такие лекции целесообразно поручить ведущим специалистам предприятия. В соответствии с заданием на практику совместно с руководителем практики от кафедры студент составляет план прохождения практики. План включает детальное ознакомление с технологией производства, стажировку (хотя бы и пассивную) на рабочих местах, изучение технологического оборудования и технической документации, материалов для экономических расчетов производства. Рассматривает и изучает вопросы охраны труда и техники безопасности, проводит сбор материалов для отчета по практике и для квалификационной работы бакалавра. Выполнение этих работ проводится студентом при систематических консультациях с руководителем практики от предприятия.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся практике:

Приведен в приложении А к программе практики. С целью более подробного изложения этапов формирования компетенций по практике, обеспечивающих достижение планируемых результатов, в приложении Б приведены паспорта компетенций.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимой для проведения практики:

Учебно-методическим обеспечением производственной (преддипломной) практики является основная и дополнительная литература, рекомендуемая при изучении профессиональных дисциплин, конспекты лекций, учебно-методические пособия университета и другие материалы, связанные с профилем работы предприятия (подразделения), где проходят практику студенты.

В процессе прохождения практики необходимо использовать типовое программное обеспечение, пакеты прикладных программ и Интернет-ресурсы, необходимые для углубленного изучения производства.

Для самостоятельной, индивидуальной работы, подготовки проектных и исследовательских работ рекомендуется электронно-библиотечная система (ресурсы информационного центра ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-технологический университет» <http://www.isuct.ru/book/>), обеспечивающий доступ к ряду международных издательств и баз данных: Web of Science, Scopus, ЭБС издательства «Лань», ЭБС «Библиотех», Springer, Royal Society of Chemistry, elibrary.ru, Руконт, Science, Taylor & Francis group, Nature, Annual Reviews, Institute of Physics, Oxford University Press, Cambridge University Press, Polpred.com Обзор СМИ, SAGE Publications, Wiley, Отраслевой вестник, Публикации нобелевских лауреатов. Полный перечень доступных информационных электронных ресурсов приведен на сайте университета <http://www.isuct.ru/book/resources/external.html>. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении практики, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

информационно-справочные системы:

- база данных по теме полимерных материалов и переработки пластмасс, изделиям, оборудованию, технологиям - <http://www.polymerbranch.com>; <http://www.polymergy.ru>;
- теплофизические и реологические характеристики полимеров;
- банк нормативной документации (ГОСТ, ГОСТ ИСО, СанПин, СНИП, СТ СЭВ).

10. Материально-техническое обеспечение производственной (преддипломной) практики

Оплата труда студентов в период практики при выполнении ими производительного труда осуществляется в порядке, предусмотренном действующим законодательством для организаций соответствующей отрасли, а также в соответствии с договорами, заключаемыми ИГХТУ с организациями различных организационно-правовых форм. Оплата труда работников предприятий и организаций по руководству производственной практикой производится согласно договору о практике. Студентам-практикантам, направленным на производственную практику, связанную с выездом из Иванова, выплачиваются суточные в установленном порядке (50% от нормы суточных, установленных действующим законодательством) и проезд к месту нахождения предприятия:

- предприятием, если это оговорено в договоре на практику;
- вузом, при наличии бюджетных ассигнований.

Оплата командировок преподавателей, выезжающих для руководства практикой, производится вузом в соответствии с законодательством об оплате служебных командировок за весь период нахождения в командировке.

При прохождении НИР студенты работают на современном парке физикохимического оборудования Центра коллективного обслуживания научных исследований Ивановского государственного химико-технологического университета <http://ckpr.isuct.ru/main.html>. При прохождении практики в других организациях студенты используют соответствующее оборудование других физико-химических центров. В настоящее время у студентов имеется доступ к следующему оборудованию: хромато-масс-спектрометр Saturn 2000R. «Varian» (для определения состава и степени очистки

БАВ и лекарственных препаратов); хроматограф (анализатор углерода, водорода, азота, серы и кислорода) Analyzer Flash EA 1112 ф. «Термо Quest» (для определения природы и степени очистки полупродуктов МС и лекарственных препаратов); ЯМР-спектрометр высокого разрешения Bruker-500 (для определения природы и структуры исследуемых соединений); атомно-абсорбционный и эмиссионный автоматизированный спектрометр с пламенной атомизацией ААС-3 ф. «Карл-Цейс-Йена» (для определения содержания металлов в МС); элементный анализатор CHNS-O Analyzer Flash EA 1112 Series (установка для элементного микроанализа; для определения природы и степени очистки МС и биологически активных соединений); спектрометр ИК Фурье Tensor 27 ф. «Bruker Optics», Avatar 360 FT-IR ESP. «Nikolet» (для определения природы функциональных групп активированных и модифицированных полимеров); сканирующий атомно-силовой микроскоп Solver 47 Pro ф. «NT-MDT» (для исследования состояния поверхности полимерных материалов в процессах их активации и модификации); масс-спектрометр QMS 403 C Aeolos ф. «Netzsch» (для определения природы промежуточных продуктов в синтезе МС); спектрофотометры Specord M40, «Карл-Цейс-Йена», U-2010. «Hitachi-1800», (для исследования модифицированных полимеров); хроматограф жидкостный LC – 20 фирмы «Shimatzu» (для получения молекулярно-массовых характеристик полимерных материалов); спектрофотометр «UV 2550 KC» с интегрирующей сферой для спектров диффузного и зеркального отражения фирмы «Shimatzu» (для анализа поверхности функциональных полимерных материалов и контроля гетероциклических соединений в твердом состоянии и растворах); система микроволнового излучения «Discover Lab Mate» (для оптимизации методов синтеза гетероциклических и полимерных соединений); спектрофлуориметр CM 2203 фирмы «Solar» (для регистрации спектров возбуждения и флуоресценции, регистрации спектров возбуждения и флуоресценции МС).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Заведующий кафедрой Х и ТВМС _____ Койфман О.И.

Программа одобрена на заседании кафедры № протокола _____ от _____ 2017 г.

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ по
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**
(Преддипломная практика)

18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления подготовки)

Профиль подготовки: **Химия полимеров медико-биологического назначения;**

Квалификация (степень) **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Иваново, 2017

1. Перечень компетенций, формируемых в результате прохождения производственной (преддипломной) практики

- способность и готовность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1);
- способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9);
- способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа (ПК-10);
- способность выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11);
- способность использовать знания по технологии производства и переработки полимерных материалов для совершенствования производственных процессов с использованием новейших достижений науки, новых видов сырья иницирующих систем и катализаторов (ДПК-2);
- готовность к применению основных методов получения полимеров и полимерных материалов медико-биологического назначения и способов получения из полимеров медицинских субстанций различных морфологических форм (ДПК-3).

Подробно этапы формирования данных компетенций в соответствии с учебным планом по данной образовательной программе приведены в приложении Б к рабочей программе практики.

2. Паспорт фонда оценочных средств производственной (преддипломной) практики

№ п/п	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины*/	Контролируемые компетенции (или их части)	Оценочные средства	
			Вид	Кол-во
1	Подготовительный этап, включающий инструктаж по технике безопасности, общее ознакомление с предприятием (подразделением).	ПК-1, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ДПК-2, ДПК-3	Комплект материалов для подготовки высшей квалификационной работы.	65
2	Технологический этап (изучение технологии производства, технологического оборудования, организации производства); сбор материалов для экономических расчетов, охране труда и технике безопасности на производстве.	ПК-1, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ДПК-2, ДПК-3	Комплект вопросов для подготовки и сдачи зачета по практике.	72
3	Заключительный этап, в том числе обработка и анализ полученной информации, подготовка отчета по практике.	ПК-1, ПК-9, ПК-10, ПК-11, ДПК-2, ДПК-3		
Всего				137

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков (и (или) опыта деятельности, с учетом этапов и уровней формирования компетенций).

Уровень освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (этапы достижения заданного уровня освоения компетенций)**	Критерии оценивания результатов обучения (по 5-ти балльной шкале)				
		1	2	3	4	5
Минимальный уровень	Студент имеет общие представления о технологии производства и переработки полимерных материалов в том числе для получения полимеров медико-биологического назначения или пленкообразующих полимеров и олигомеров, представляет пути совершенствования производственных процессов с использованием новых видов сырья, иницирующих систем и катализаторов. Студент имеет представление об общих принципах создания из полимеров медицинских субстанций различных морфологических форм или применения различных видов ЛКМ при создании систем полимерных покрытий для различных отраслей промышленности.			*		
Базовый уровень	Студент имеет понимание основ технологии производства и переработки полимерных материалов в том числе для получения полимеров медико-биологического назначения или пленкообразующих полимеров и олигомеров, представляет пути совершенствования производственных процессов с использованием с использованием новейших достижений науки, новых видов сырья иницирующих систем и катализаторов. Студент способен самостоятельно искать и анализировать информацию о принципах создания из полимеров медицинских				*	

	<p>субстанций различных морфологических форм или применения различных видов ЛКМ при создании систем полимерных покрытий для различных отраслей промышленности. При консультационной поддержке способен принимать технически грамотные решения по усовершенствованию технологии, механизации трудоёмких процессов, экономии материальных и энергетических ресурсов.</p>					
Продвинутый уровень	<p>На основании информации из научно-технической литературы, научно-технической документации студент проводит анализ и делает выводы о тенденциях развития современных технологий получения полимеров медико-биологического назначения и полимерных материалов на их основе, пленкообразующих полимеров и олигомеров для ЛКМ и полимерных покрытий. Оценивает эффективность новых технологий и обосновывает выбор областей их применения. Оценивает возможность использования новых источников сырья различного происхождения; требования, предъявляемые к нему с точки зрения обеспечения их качества и безопасности для человека и получаемых из них полимерных материалов. Понимает причины изменения свойств полимерных материалов при изготовлении изделий медико-биологического назначения или полимерных покрытий при отверждении их на подложках различной природы. Разбирается в принципах управления качеством и стандартных методах испытания сырья и</p>					*

	сертификации готовой продукции, перспективах развития отрасли; основных законах и нормативных документах. Способен предлагать мероприятия, направленные на реконструкцию и модернизацию отдельных аппаратов и изменений в технологической схеме, связанных с совершенствованием производства, улучшением технико-экономических показателей.					
--	---	--	--	--	--	--

Более подробно критерии оценки и шкалы для оценки результатов рассмотрены в локальном акте университета «Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов» (<http://isuct.ru/education/orders>).

Примерная тематика квалификационной работы бакалавра и НИР для профиля «Химия полимеров медико-биологического назначения»:

1. Производство контейнеров для крови и донорских органов.
2. Производство упаковки для медикаментов.
3. Производство одноразовых шприцов.
4. Производство одноразовой посуды.
5. Производство систем переливания крови.
6. Производство медицинских мембран.
7. Производство одноразовых перчаток.
8. Производство блистеров.
9. Производство карбамидо-альдегидных олигомеров периодическим способом.
10. Производство карбамидо-альдегидных олигомеров непрерывным способом.
11. Производство шумоизоляционного материала.
12. Производство вибропоглощающего материала Визомат ПБ-1.
13. Производство герметизирующего материала.
14. Производство звукоизоляционного материала.
15. Производство невысыхающего герметика.
16. Производство полиэтиленовой плёнки.
17. Производство пакетов П/Э для упаковки пищевых продуктов.
18. Производство термоусадочной плёнки.
19. Производство медицинской тары.
20. Производство эпоксидных олигомеров.
21. Производство поликапроамида непрерывным методом.
22. Производство деталей медицинских приборов и инструментов.
23. Производство оправ очков.
24. Производство деталей кислородно-дыхательной аппаратуры.
25. Производство пресс-порошков.
26. Производство укупорки для медикаментов.
27. Производство капельниц одноразового использования.
28. Производство трубочных изделий медицинского назначения.
29. Производство лабораторной посуды медицинского назначения.
30. Синтез и исследование сополимеров метилметакрилата.
31. Синтез олигомеров на основе винилацетата.
32. Синтез и исследование сополимеров стирола.

33. Синтез и исследование сополимеров винилпирролидона.
34. Синтез и исследование сополимеров акриламида.
35. Синтез и исследование сополимеров на основе ПВС.

Вопросы к зачету

1. Общие сведения о предприятии. Состояние и перспективы развития предприятия. Организационная структура управления предприятием. Назначение и роль основных цехов в деятельности предприятия.
2. Ассортимент выпускаемой продукции и показатели качества продуктов, сырья и вспомогательных материалов.
3. Состав и технические свойства сырья, вспомогательных материалов и готовой продукции. ГОСТы и технические условия на сырье и выпускаемую продукцию. Доля каждого вида продукции в общем объеме производства.
4. Страховые и текущие запасы сырья и материалов. Организация складского хозяйства, устройство складов, нормы загрузки складских помещений, механизация погрузочно-разгрузочных работ.
5. Нормы расхода сырья и материалов, производственные потери и отходы, анализ потерь и их причины. Мероприятия по экономии сырья и утилизации отходов.
6. Структура предприятия - основные и вспомогательные производства, их взаимосвязь.
7. Теоретические основы процессов, лежащих в основе производства: кинетические и термодинамические закономерности протекающих химических реакций, основы процессов абсорбции, ректификации, экстракции и т.д.
8. Физико-химическая сущность протекающих процессов. Аппаратурно-технологическая схема производства. Выходы и качество продуктов. Принцип действия и конструкция используемых аппаратов и их узлов.
9. Параметры процесса, их влияние на выходы и качество продукции.
10. Материальный и тепловой баланс узла, расходные коэффициенты по сырью, вспомогательным материалам и энергосредствам по данному узлу и всему производству.
11. Пути оптимизации и интенсификации производства.
12. Побочные продукты и отходы производства, методы их утилизации. Брак производства. Причина брака и мероприятия по их устранению.
13. Режим работы. Пуск и остановка производства. Обслуживание оборудования. Производительность основного оборудования (реактора, дегазатора, сушильной машины и т.п.)
14. Основные виды стандартов и другой нормативно-технической документации, действующих на предприятии и в отрасли. Порядок и правила разработки стандартов и технической документации на предприятии.
15. Современные аналитические методы исследования веществ и материалов, варианты компоновки лабораторных установок для исследования гидромеханических, массообменных, тепловых и химических процессов химической технологии.
16. Физико-химический контроль производства. Сырье и вспомогательные материалы, применяемые в цехе и их характеристики. Проверка соответствия сырья и вспомогательных материалов техническим условиям и ГОСТам.
17. Значение качества и чистоты исходных материалов для проведения технологического процесса. Методы контроля качества продукции.
18. Функции лаборатории и ОТК.
19. Оборудование цеха. Конструкция основных аппаратов.
20. Материалы основных аппаратов. Характеристика аппаратов, машин, компрессоров, насосов и т.д. Режимы работы машин и аппаратов.

21. Размещение оборудования в помещении и вне здания. Крепление и установка оборудования. Коррозия, заземление, маркировка оборудования. Рабочее и резервное оборудование. Коэффициент использования оборудования.
22. Схемы цеховых коммуникаций. Расположение основного и вспомогательного оборудования, оценка рационального размещения оборудования с точки зрения удобства обслуживания рабочего места и использования производственных площадей.
23. Испытания аппаратов на прочность и герметичность. Предохранительные клапаны. Требования к трубам, фланцам и арматуре. Материалопроводы и их маркировка. Теплоизоляция аппаратуры и материалопроводов.
24. Средства внутризаводского и внутрицехового транспорта (толкающие подвесные конвейеры, транспортеры ленточные и скребковые, пневматический транспорт: тельферы, мостовые краны, электропогрузчики). Характеристики и особенности применения.
25. Технологическая схема производства. Описание и чертеж с расположением технологического оборудования основного цеха, компоновка оборудования в плане и вертикальных разрезах.
26. Технологический режим производства с указанием параметров, характеризующих ведение процесса.
27. Основной аппарат для диспергирования пигментных паст. Устройство и принцип работы. Материалы, из которых изготовлены диспергатор и диспергирующие тела. Конструкции перемешивающих устройств, скорости их вращения. Факторы, обеспечивающие оптимальный режим диспергирования, и их влияние на производительность диспергатора.
28. Преддиспергирование и оборудование для проведения этого процесса. Состав преддиспергируемых пигментных паст. Температурный режим процесса. Нормы технологического режима при проведении операции преддиспергирования. Пути интенсификации работы аппарата и улучшения качества пигментных паст. Контроль процесса.
29. Составление, усреднение, стабилизация и стандартизация пигментированного лакокрасочного материала. Способы стандартизации по вязкости, содержанию нелетучих веществ. Аппаратура для составления пигментированных лакокрасочных материалов. Нормы технологического режима при проведении стадий составления, усреднения и стандартизации ("постановки на тип").
30. Стадия очистки пигментированного лакокрасочного материала и целесообразность её проведения. Требования к чистоте и её контроль. Аппаратура, применяемая для очистки; её устройство и принцип действия.
31. Фасовка готовой продукции. Автоматизация и механизация фасовки.
32. Структурная и аппаратурно-технологическая схемы процесса получения пигментированного лакокрасочного материала.
33. Карта технологического процесса подготовки поверхности и окрашивания изделий.
34. Спецификация окрашиваемого изделия: наименование изделия, эскиз, масса, площадь поверхности, которая окрашивается или обрабатывается на разных операциях.
35. Оборудование для подготовки поверхности металлических изделий перед окрашиванием. Устройство и принцип работы агрегатов подготовки поверхности.
36. Основное и вспомогательное оборудование для нанесения лакокрасочных материалов. Механизированные и автоматические устройства для окрашивания изделий, принцип их работы, технические характеристики, расположение в окрасочных камерах относительно окрашиваемых изделий.
37. Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов на изделия пневматическим или безвоздушным распылением. Краскораспылители,

- вспомогательное оборудование для подачи лакокрасочного материала и сжатого воздуха.
38. Нанесение лакокрасочных материалов распылением в электрическом поле высокого напряжения. Краскораспылители, дозирующие устройства, источники высокого напряжения, подведение высокого напряжения к распылителям.
 39. Окрашивание изделий методом электроосаждения. Устройство и принцип работы установки электроосаждения. Системы приготовления и корректировки рабочего раствора лакокрасочного материала.
 40. Окрашивание изделий порошковыми красками. Устройство окрасочной камеры. Краскораспылители, система подачи порошковой краски к распылителям. Система рекуперации краски.
 41. Оборудование для нанесения лакокрасочных материалов вальцовым способом.
 42. Нанесение лакокрасочных материалов наливом. Конструкции и принцип работы лаконоливных головок. Способы регулирования расхода лакокрасочного материала.
 43. Сушильные установки. Устройство и принцип работы установок для сушки металлических изделий от влаги после агрегата подготовки поверхности и для отверждения лакокрасочных покрытий. Типы нагревателей, теплоносители, источники инфракрасного и ультрафиолетового излучений.
 44. Оборудование для шлифования и полирования лакокрасочных покрытий. Ручное и механизированное инструментное оборудование, машины и аппараты. Характеристика основного и вспомогательного технологического оборудования, наименование и назначение аппаратов (агрегатов), тип, форма, емкость и другие определяющие аппарат характеристики.
 45. Метод обогрева (охлаждения) оборудования. Сравнительная технико-экономическая оценка оборудования аналогичного назначения.
 46. Нормы текущего, планово-предупредительного и капитального ремонта оборудования, технически неизбежные простои оборудования. Нормы обслуживания машин, оборудования.
 47. Энергетическое хозяйство. Нормы расхода сжатого воздуха, вакуума, электроэнергии, воды, пара, перегретой воды, смазочных материалов на выпуск единицы продукции. Их стоимость.
 48. Условия хранения и обоснованные нормы запаса и технологической выдержки сырья, материалов, полуфабрикатов, готовой продукции для расчета складских площадей и емкостей.
 49. Обвязка аппаратов трубопроводами, расположение запорной, регулирующей и другой арматуры.
 50. Конкурентоспособность продукции, наличие потребительского спроса.
 51. Себестоимость продукции, накладные расходы, их структура, нормирование и учет. Основные мероприятия по снижению себестоимости.
 52. Содержание и учет основных средств. Стоимость оборудования, зданий и сооружений. Нормы амортизации. Затраты на капитальный ремонт.
 53. Штатное расписание основного персонала и вспомогательных служб. Средняя зарплата.
 54. Организация контроля производства (объекты контроля, отбор проб, методы анализа, точность, своевременность и оперативность контроля). Контроль ОТК за качеством продукции. Виды брака, его причины, методы борьбы с ним.
 55. Контрольно-измерительные приборы и автоматические устройства, применяемые в цехе для контроля и регулирования температуры, давления, уровня, количества и других параметров процесса, а также качества продукта. Указывающие и записывающие приборы.
 56. Автоматическое и дистанционное управление. Принцип устройства и действия приборов. Работы по усовершенствованию существующей схемы контроля и

- автоматизация процессов.
57. Охрана труда. Обеспечение безопасности технологического процесса. Характеристика токсичности применяемого сырья и материалов.
 58. Категория пожароопасности цеха. Характеристика вредности производства. Классификация помещений по взрывоопасности производства.
 59. Организация пожарной службы на предприятии. Мероприятия по пожарной профилактике. Средства и методы тушения пожара.
 60. Санитарная классификация производства. Санитарно-защитная зона.
 61. Вентиляция цеха. Устройство вентиляции. Аварийная вентиляция. Кондиционирование воздуха.
 62. Освещение производственных помещений. Аварийный режим. Мероприятия при аварийном отключении электроэнергии и воды.
 63. Метеорологические условия на производстве. Меры борьбы с тепло- и влаговыведениями производственного оборудования.
 64. Меры обеспечения безопасности электрооборудования. Защита от статического электричества.
 65. Очистка промышленных выбросов и сточных вод. Водоснабжение предприятия.
 66. Правила работы с аппаратами под давлением.
 67. Правила работы с грузоподъемниками и внутрицеховым транспортом. Ограждения и блокировка машин.
 68. Правила проведения чистки и ремонта оборудования.
 69. Индивидуальные средства защиты персонала. Противопожарные средства. Первая помощь при ожогах, обмороживании, поражении током.
 70. Мероприятия, обеспечивающие повышение качества выпускаемой продукции.
 71. Новейшие технологические и технические разработки по данному типу производства.
 72. Мероприятия, направленные на реконструкцию и модернизацию отдельных аппаратов и изменений в технологической схеме, связанных с совершенствованием производства, улучшением технико-экономических показателей.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы приведены на сайте университета по адресу: <http://isuct.ru/education/orders> и включают:

1. Порядок организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов.
2. Положение о практике обучающихся.