

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 07 » мая _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология переработки пироксилиновых и баллиститных порохов
(наименование)

Форма обучения: очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 144 (4)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология энергетических конденсированных систем
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование системы знаний в области компоновки составов и технологии производства пироксилиновых и баллиститных порохов.

Задачи дисциплины:

- формирование знаний о принципах компоновки рецептуры составов пироксилиновых, сферических и баллиститных порохов, обеспечивающих требуемый уровень их свойств; об особенностях физико-химических процессов на отдельных фазах и операциях производства пироксилиновых, сферических и баллиститных порохов;
- формирование умений выбирать рациональные технологические схемы и оборудование для производства различных марок пироксилиновых и баллиститных порохов; осуществлять контроль над основными параметрами технологического процесса изготовления порохов и изделий из них;
- формирование навыков определения и регулирования энергетических, баллистических, стойкостных, взрывчатых характеристик порохов; контроля технологических процессов получения пироксилиновых и баллиститных порохов и изделий из них; выбора оптимальных и безопасных режимов управления технологическими процессами получения порохов и изделий из них.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- мелкозернёные и трубчатые пироксилиновые пороха;
- сферические пороха;
- артиллерийские баллиститные пороха;
- баллиститные ракетные твёрдые топлива;
- технологические процессы переработки пироксилиновых и баллиститных порохов.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.6	ИД-1ПК-2.6	Знания принципов компоновки рецептуры составов пироксилиновых, сферических и баллиститных порохов, обеспечивающих требуемый уровень их свойств	Знает методы проведения теоретического анализа; способы обоснования оптимальных технологических параметров; методы математического моделирования, применяемые для описания технологических процессов	Коллоквиум

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.6	ИД-2ПК-2.6	Умение разрабатывать рецептуру порохов для обеспечения оптимальных технологических параметров процесса производства и необходимых характеристик пороха.	Умеет проводить теоретический анализ для обоснования оптимальных технологических параметров; применять методы математического моделирования;	Контрольная работа
ПК-2.6	ИД-3ПК-2.6	Владение навыками теоретического анализа влияния компонентного состава на технологические параметры процесса производства порохов.	Владеет навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и применения методов математического моделирования для описания технологических процессов	Экзамен
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знания компонентного состава нитроцеллюлозных порохов, назначение компонентов, их влияние на свойства изделий.	Знает требования, предъявляемые к энергетическим конденсированным системам и к исходным веществам и материалам в своей области знаний;	Контрольная работа
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	Умение выбора необходимого технологического оборудования для обеспечения требуемых параметров технологического процесса и безопасности производства.	Умеет выбирать, рассчитывать и проектировать основное оборудование для безопасного производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний	Контрольная работа
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Владение навыками выбора оптимальных и безопасных режимов управления технологическими процессами получения порохов и изделий из них.	Владеет навыками управления действующими технологическими процессами производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний	Экзамен
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знания особенностей физико-химических процессов на отдельных фазах и операциях производства пироксилиновых, сферических и баллиститных порохов.	Знает цели и задачи производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний; требования к качеству выпускаемой продукции в своей области знаний;	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-3.2	ИД-2ПК-3.2	Умеет осуществлять контроль над основными параметрами технологического процесса изготовления порохов и изделий из них при работе в подразделении.	Умеет обеспечивать высокое качество и своевременность выполнения работ в подчиненных подразделениях;	Экзамен
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	Владение навыками управления в подразделении, для достижения необходимого качества пороховых изделий.	Владеет навыками управления в подразделении, для достижения необходимого качества продукции	Экзамен

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	46	46	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	6	6	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	62	62	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
2-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Производство изготовления пироксилиновых порохов	2	0	10	20
Тема 1. Виды пироксилиновых порохов, физико-химические процессы получения. Виды пироксилиновых порохов по составу, форме и назначению. Назначение операции обезвоживания и физико-химические основы процессов, протекающих на этой операции. Тема 2. Технологические режимы изготовления пироксилиновых порохов. Принципиальная технологическая схема производства пироксилиновых порохов. Приготовление пороховой массы и факторы, влияющие на качество пороховой массы. Аппаратурное оформление фазы. Прессование и резка пороховых шнуров. Пластичность массы, её истечение. Внутреннее и внешнее трение, коэффициент технологичности. Аппаратурное оформление фазы прессования. Провялка, вымочка и сушка порохов. Физико-химия процессов. Технологические режимы и аппаратурное оформление. Флегматизация и графитовка порохов. Концевые операции.				
Производство сферических порохов.	2	0	8	20
Тема 3. Состав сферического пороха, компоненты, назначение компонентов. Обоснование выбора основных компонентов сферического пороха и его состава. Требования к сферическим порохам. Их основные свойства. Тема 4. Технология изготовления сферических порохов. Принципиальная технологическая схема изготовления сферических порохов. Подготовка пороховой массы, суспензии пороховой массы с ВТО, графита, сульфата натрия, эмульгаторов и их раствора, этилацетата, эмульсии флегматизатора и других. Аппаратурное оформление. Факторы, влияющие на пористость СФП на фазе формирования. Основные режимы формирования пороха в существующем производстве. Тема 5. Назначение и режимы процесса флегматизации сферических порохов. Назначение и режимы процесса флегматизации. Влияние количества флегматизатора, структуры и размера сферических элементов и других факторов на процесс флегматизации. Оборудование на фазе флегматизации. Режимы флегматизации. Графитовка пороха. Концевые операции.				
Технология изготовления баллиститных порохов.	2	0	18	22

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 6. Составы баллиститных порохов, компоненты, их назначение..</p> <p>Основные требования, предъявляемые к порохам баллиститного типа, их обоснование. Принципы компоновки составов порохов баллиститного типа с учетом назначения пороха, энергетических, технологических и эксплуатационных свойств.</p> <p>Компоненты баллиститного пороха, их назначение.</p> <p>Коллоксилин «Н», основные и дополнительные пластификаторы, стабилизаторы химической стойкости, технологические добавки, катализаторы и стабилизаторы горения, энергетические добавки.</p> <p>Тема 7. Технологические схемы производства пороховой массы баллиститного типа.</p> <p>Периодический, полунепрерывный, непрерывный способы приготовления пороховой массы.</p> <p>Назначение операции приготовления пороховой массы и принципиальная схема процесса.</p> <p>Особенности процессов, протекающих при смешении компонентов в водной среде. Отжим пороховой массы от воды. Типы отжимных аппаратов, режимы работы. Очистка и использование отжимных вод.</p> <p>Пути интенсификации процесса получения пороховой массы баллиститного типа.</p> <p>Тема 8. Фаза переработки пороховой массы в порох.</p> <p>Назначение фазы переработки пороховых масс.</p> <p>Взаимосвязь реологических характеристик со способами переработки. Вальцевание пороховой массы. Принцип устройства и работы периодически и непрерывно действующих вальцов. Процессы, происходящие при вальцевании пороховой массы.</p> <p>Причины вспышек при вальцевании пороховой массы и пути их устранения. Физико-химические основы процесса сушки порохового полуфабриката.</p> <p>Аппаратурное оформление.</p> <p>Тема 9. Прессование пороховых масс баллиститного типа.</p> <p>Процессы, происходящие на операции. Аппаратурное оформление, режимы работы. Основные закономерности прессования пороховых масс на гидравлическом прессе. Основные закономерности прессования пороховых масс с помощью шнек-пресса. Виды брака при прессовании и пути их устранения. Способы подготовки и переработки возвратных отходов.</p>				
ИТОГО по 2-му семестру	6	0	36	62
ИТОГО по дисциплине	6	0	36	62

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Особенности горения порохов. Пути обеспечения геометрии горения.
2	Свойства пироксилиновых порохов.
3	Производство пироксилиновых порохов.
4	Свойства сферических порохов.
5	Производство сферических порохов.
6	Основные реологические характеристики пороховых масс баллиститного типа и их зависимость от различных факторов.
7	Гидропрессовая технология переработки пороховых баллиститного порохов. Устройство гидравлических прессов.
8	Производство баллиститных порохов и твердых топлив

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Технология / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милёхин, Е. В. Берковская. - Москва: , Изд-во МГУП им. И. Фёдорова, 2011. - (Химия и технология баллиститных порохов, твёрдых ракетных и специальных топлив : монография : в 2 т.; Т. 2).	20
2	Химия / Е. Ф. Жегров, Ю. М. Милёхин, Е. В. Берковская. - Москва: , Изд-во МГУП им. И. Фёдорова, 2011. - (Химия и технология баллиститных порохов, твёрдых ракетных и специальных топлив : монография : в 2 т.; Т. 1).	19
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Зиновьев В. М. Современные и перспективные высокоэнергетические компоненты смесевых и баллиститных твердых ракетных топлив / В. М. Зиновьев, Г. В. Куценко, А. С. Ермилов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.	2
2	Фиошина М. А. Основы химии и технологии порохов и твёрдых ракетных топлив : учебное пособие для вузов / М. А. Фиошина, Д. Л. Русин. - Москва: Изд-во РХТУ, 2004.	23
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Васильева Г.А. Термодинамическое проектирование баллиститных артиллерийских порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие / Г.А.Васильева, Д.Д.Талин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2004.	54
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Косточко А. В. Пороха, ракетные твёрдые топлива и их свойства : учебное пособие / А. В. Косточко, Б. М. Казбан. - Москва: ИНФРА-М, 2014.	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Фиошина М. А. Основы химии и технологии порохов и твёрдых ракетных топлив : учебное пособие для вузов / М. А. Фиошина, Д. Л. Русин. - Москва: Изд-во РХТУ, 2004.	https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=3282	сеть Интернет; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	А. В. Косточко Пороха, ракетные твердые топлива и их свойства. Физико-химические свойства порохов и ракетных твердых топлив : Учебное пособие / А. В. Косточко, Б. М. Казбан. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks86309	сеть Интернет; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	А. В. Косточко Стабилизация нитратцеллюлозных порохов : Учебное пособие / А. В. Косточко, Н. М. Ляпин, З. Т. Валишина. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks86594	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Пироксилиновые пороха : Учебное пособие / Ю. М. Михайлов [и др.]. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks86357	сеть Интернет; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук ACER MS2205	1
Лекция	Проектор ACER X118H	1
Практическое занятие	Ноутбук ACER MS2205	1
Практическое занятие	Проектор ACER X118H	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология переработки пироксилиновых и баллиститных порохов»
*Приложение к рабочей программе дисциплины***

Направление подготовки: 18.04.01 - «Химическая технология»

**Профиль программы
магистратуры** «Химическая технология энергетических
конденсированных систем»

Квалификация выпускника: магистр

Выпускающая кафедра «Проектирование и производство
энергетических конденсированных систем и
изделий из них для ракетно-космической
техники и энергетических установок»

Курс: 2 **Семестр:** 3

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану (РУП): 4 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану (РУП): 144 ч

Форма промежуточной аттестации:

экзамен: 3 семестр

Пермь 2020

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Итоговый
	ТО	КР	Экзамен
Усвоенные знания			
3.1 Знания принципов компоновки рецептуры составов пироксилиновых, сферических и баллистических порохов, обеспечивающих требуемый уровень их свойств	ТО1-ТО6	КР1-КР3	ТВ
3.2 Знания компонентного состава нитроцеллюлозных порохов, назначение компонентов, их влияние на свойства изделий	ТО1-ТО6		ТВ
3.3 Знания особенностей физико-химических процессов на отдельных фазах и операциях производства пироксилиновых, сферических и баллистических порохов.	ТО1-ТО6		ТВ
Освоенные умения			
У.1 Умение разрабатывать рецептуру порохов для обеспечения оптимальных технологических параметров процесса производства и необходимых характеристик пороха.		КР1-КР3	
У.2 Умение выбора необходимого технологического оборудования для обеспечения требуемых параметров технологического процесса и безопасности производства.		КР1-КР3	ПЗ
У.3 Умеет осуществлять контроль над основными параметрами технологического процесса изготовления		КР1-КР3	ПЗ

порохов и изделий из них при работе в подразделении.			
Приобретенные владения			
В.1 Владение навыками теоретического анализа влияния компонентного состава на технологические параметры процесса производства порохов.			ПЗ
В.2 Владение навыками выбора оптимальных и безопасных режимов управления технологическими процессами получения порохов и изделий из них.			ПЗ
В.3 Владение навыками управления в подразделении, для достижения необходимого качества пороховых изделий.			

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной

оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Производство изготовления пироксилиновых порохов», вторая КР – по модулю 2 «Производство сферических порохов», третья КР – по модулю 3 «Технология изготовления баллиститных порохов».

Типовые задания первой КР:

1. Виды пироксилиновых порохов по составу, форме и назначению.
2. Принципиальная технологическая схема производства пироксилиновых порохов.

Типовые задания второй КР:

1. Обоснование выбора основных компонентов сферического пороха и его состава.
2. Принципиальная технологическая схема изготовления сферических порохов.

Типовые задания третьей КР:

1. Принципы компоновки составов порохов баллиститного типа с учетом назначения пороха, энергетических, технологических и эксплуатационных свойств.
2. Периодический, полунепрерывный, непрерывный способы приготовления пороховой массы.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки усвоенных умений и для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Назначение и режимы процесса флегматизации сферических порохов..
2. Виды пироксилиновых порохов по составу, форме и назначению.
3. Принципы компоновки составов порохов баллиститного типа с учетом назначения пороха, энергетических, технологических и эксплуатационных свойств.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Приготовление пороховой массы и факторы, влияющие на качество пороховой массы.
2. Принципы выбора компонентов для изготовления сферических порохов.
3. Принципы компоновки составов порохов баллиститного типа с учетом назначения пороха, энергетических, технологических и эксплуатационных свойств.

Типовые практические задания для контроля приобретенных владений:

1. Основные режимы формирования пороха в существующем производстве.
2. Внутреннее и внешнее трение, коэффициент технологичности. Способу регулирования коэффициента технологичности.
3. Назначение фазы переработки пороховых масс. Взаимосвязь реологических характеристик со способами переработки.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля

в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.