

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

« 03 » февраля 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология смесевых энергетических конденсированных систем

(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 учебной дисциплины – формирование комплекса знаний по основам технологических процессов при изготовлении смесевых энергонасыщенных материалов и изделий на их основе.

Задачи дисциплины:

1. Изучение компонентов смесевых ЭКС и их назначение.
2. Освоение способов производства смесевых ЭКС, рассмотрение технологических схем производства (периодическая и непрерывная).
3. Изучение физико-химических особенностей процесса производства смесевых ЭКС.
4. Изучение свойств смесевых ЭКС (энергетических, баллистических, механических), а также их чувствительности к внешним воздействиям. Способы их регулирования.
5. Ознакомление с видами неразрушающего контроля качества смесевых ЭКС.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- современные и перспективные энергонасыщенные компоненты смесевых ЭКС; термодинамические расчёты новых рецептур и диаграммы Гиббса «состав-свойство»; формулы для расчёта удельного импульса реактивной силы;
 - зависимость свойств смесевых ЭКС (чувствительности, энергетических, баллистических, механических характеристик) от основных параметров рецептуры;
 - современные технологические схемы промышленного производства зарядов из смесевых ЭКС (периодическая и непрерывная схемы);
- Контроль качества смесевых ЭКС.

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	Знание технологии производства смесевых ЭКС и способов формования зарядов, основы выбора технологической схемы производства смесового ЭКС, основы контроля качества продукции и требования к размещению производственных объектов.	Знает методы проведения теоретического анализа; способы обоснования оптимальных технологических параметров; методы математического моделирования, применяемые для описания технологических процессов	Контрольная работа

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 проводить теоретический анализ с применением методов математического моделирования для обоснования оптимальных технологических параметров производства смесового ЭКС.	Умеет проводить теоретический анализ для обоснования оптимальных технологических параметров; применять методы математического моделирования;	Индивидуальное задание
ПК-2.6	ИД-3ПК-2.6	Владение навыками теоретического анализа технологических параметров и применения методов математического моделирования для описания технологических процессов производства смесового ЭКС.	Владеет навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и применения методов математического моделирования для описания технологических процессов	Индивидуальное задание
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	Знание о влиянии выбранного компонента на механические, энергетические и баллистические характеристики смесового ЭКС.	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 оценивать риски при разработке и осуществлении процесса производства смесовых ЭКС, учитывать влияние вводимого компонента на чувствительность смесового ЭКС.	Умеет выбирать, рассчитывать и проектировать основное оборудование для безопасного производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний	Коллоквиум
ПК-2.8	ИД-3ПК-2.8	Владение навыками подбора исходного сырья, технологической схемы производства и способов формования зарядов.	Владеет навыками управления действующими технологическими процессами производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний	Индивидуальное задание
ПК-3.2	ИД-1ПК-3.2	Знание цели и задачи производства смесовых ЭКС. Основных компонентов смесовых ЭКС, их классификацию и требования к ним.	Знает цели и задачи производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний; требования к качеству выпускаемой продукции в своей области знаний;	Коллоквиум

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	Умение подбирать рецептуры смесевое ЭКС и выбирать способы его производства, оценивать влияние выбранного компонента на механические, энергетические и баллистические характеристики смесового ЭКС.	Умеет обеспечивать высокое качество и своевременность выполнения работ в подчиненных подразделениях;	Контрольная работа
ПК-3.2	ИД-3ПК-3.2	Владение методами оценки качества полученного смесового ЭКС.	Владеет навыками управления в подразделении, для достижения необходимого качества продукции	Коллоквиум

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	37	37	
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)	27	27	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	71	71	
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
3-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
Общие сведения об исходных компонентах смесевых энергонасыщенных конденсированных систем.(ЭКС)	2	0	0	20
Тема 1. Основные сведения о компонентах СТРТ (окислители, связующие, энергетические добавки). Требования к смесевому ЭКС Тема 2. Классификация смесевого ЭКС по химическому составу основных компонентов.				
Основы процесса производства смесевых ЭКС	4	0	10	24
Тема 3. Способы производства смесевого ЭКС. Способы формования зарядов ракетных двигателей из смесевого ЭКС. Тема 4. Технологические схемы производства (периодическая и непрерывная схема). Тема 5. Контроль качества. Неразрушающие методы контроля. Тема 6. Основные требования к размещению объектов производства взрывчатых материалов. Основы автоматизированной системы управления технологических процессов изготовления зарядов из СТРТ.				
Чувствительность смесевого ЭМ и влияние свойств исходных компонентов на механические, энергетические, баллистические характеристики СТРТ	0	0	17	27
Тема 7. Физико-химические особенности процесса производства смесевого ЭКС. Тема 8. Чувствительность смесевого ЭКС к начальным импульсам. (Чувствительность смесевого ЭКС к механическим и тепловым импульсам). Тема 9. Энергетические характеристики смесевого ЭКС. (Расчет единичного импульса, способы его повышения, треугольник Гесса). Тема 10. Реологические свойства смесевого ЭКС. Определения коэффициента динамической вязкости и параметров течения. Тема 11. Баллистические характеристики смесевого ЭКС. Тема 12. Способы регулирования баллистических характеристик смесевого ЭКС. Тема 13. Механические свойства смесевого ЭКС и методы их улучшения.				
ИТОГО по 3-му семестру	6	0	27	71
ИТОГО по дисциплине	6	0	27	71

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
5	Контроль качества. Неразрушающие методы контроля.
6	Основные требования к размещению объектов производства взрывчатых материалов. Основы автоматизированной системы управления технологических процессов изготовления зарядов из СТРТ.
7	Физико-химические особенности процесса производства смесового ЭКС.
8	Чувствительность смесового ЭКС к начальным импульсам. (Чувствительность смесового ЭКС к механическим и тепловым импульсам).
9	Энергетические характеристики смесового ЭКС. (Расчет единичного импульса, способы его повышения, треугольник Гесса).
10	Реологические свойства смесового ЭКС. Определения коэффициента динамической вязкости и параметров течения.
11	Баллистические характеристики смесового ЭКС.
12	Способы регулирования баллистических характеристик смесового ЭКС.
13	Механические свойства смесового ЭКС и методы их улучшения.

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.

Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, 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	Ермилов А. С. Ракетные твердые топлива. Ракетные двигатели на твердом топливе : учебное пособие / А. С. Ермилов, Э. М. Нуруллаев, Г. В. Куценко. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2016.	20
2	Рогов Н.Г. Смесевые ракетные твёрдые топлива: компоненты, требования, свойства : учебное пособие / Н.Г. Рогов, М.А. Ищенко. - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2005.	35
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Косточко А. В. Пороха, ракетные твёрдые топлива и их свойства : учебное пособие / А. В. Косточко, Б. М. Казбан. - Москва: ИНФРА-М, 2018.	10
2	Твердые топлива реактивных двигателей / В. Н. Аликин [и др.]. - Москва: Машиностроение, 2011.	16
2.2. Периодические издания		
1	Журнал прикладной химии / Российская академия наук. Отделение химии и наук о материалах. - Санкт-Петербург: Наука, 1928 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Лабораторный анализ компонентов смесевых твердых ракетных топлив : Методические указания к лабораторным работам / сост.: И. Х. Гараев, А. В. Косточко, Т. И. Мухаметшин ред. А. В. Косточко. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический	http://elib.pstu.ru/Record/iprbooks86478	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Твердые топлива реактивных двигателей/ В.Н. Аликин и др. - Машиностроение, 2011 г.	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks159095	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	А. С. Ермилов, Э. М. Нуруллаев, Г. В. Куценко. Ракетные твёрдые топлива. Ракетные двигатели на твёрдом топливе: учеб. пособие. 2016, Пермь: Изд. Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 299с.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib4517	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Рогов Н.Г. Смесевые ракетные твёрдые топлива: компоненты, требования, свойства: учебное пособие / Н.Г. Рогов, М.А. Ищенко. - СПб: СПбГИ (ТУ), 2005.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPSTUbooks103601	сеть Интернет; свободный 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)

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/

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
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 ACERMS2205	1
Лекция	Проектор ACER X118H	1
Практическое занятие	Ноутбук ACERMS2205	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»**
Аэрокосмический факультет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология смесевых ЭКС»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление 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»

Форма обучения

заочная

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 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.

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

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (1-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В первых двух модулях предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. Третий модуль вынесен для самостоятельного изучения, с последующей отработкой на практических занятиях. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются 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 отчетов по лабораторным работам и зачета. 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 Знать цели и задачи производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний; требования к качеству выпускаемой продукции в своей области знаний; Знание основных компоненты смесевых ЭКС, их классификации и требования к ним.	ТО1	КР1	ТВ
3.2 Знает способы и технологии производства смесевых ЭКС, основы выбора той или иной технологической схемы производства смесевого ЭМ, основы контроля качества продукции и требования к размещению производственных объектов	ТО2	КР2	ТВ
3.3. Знает о влиянии выбранного компонента на механические, энергетические и баллистические характеристики смесевого ЭКС, а также на его чувствительность.	ТО3	КР3	ТВ
Освоенные умения			
У.1 Уметь проводить теоретический анализ для обоснования оптимальных технологических параметров; применять методы математического	ТО1	КР1	ПЗ

моделирования; оценивать влияние выбранного компонента на механические, энергетические и баллистические характеристики смесового ЭКС			
У.2 Уметь подбирать рецептуры смесовое ЭКС и выбирать способы его производства. Уметь выбирать, рассчитывать и проектировать основное оборудование для безопасного производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний.	ТО2	КР2	ПЗ
У.3. Уметь обеспечивать высокое качество и своевременность выполнения работ в подчиненных подразделениях.	ТО3	КР3	ПЗ
Приобретенные владения			
В.1 Владеть навыками подбора исходного сырья, технологической схемы производства и способа заливки смесового ЭКС в корпус РДТГ.	ТО1	КР1	КЗ
В.2 Владеть современными методами оценки качества полученного смесового ЭКС.	ТО2	КР2	КЗ
В.3 Владеть навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и применения методов математического моделирования для описания технологических процессов	ТО3	КР3	КЗ

ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой 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:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- 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 бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), рефератов 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 проводится в форме 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, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме рубежных контрольных работ.

2.2.1. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР1 по модулю 1 «Общие сведения о компонентах смесевых энергонасыщенных конденсированных систем (ЭКС)» вторая КР2 – по модулю 2 «Основы процесса производства смесевых ЭКС», и третья КР3 – по модулю 3 «Чувствительность смесевых ЭМ и влияние свойств исходных компонентов на механические, энергетические, баллистические характеристики СТРТ».

Типовые задания первой КР:

1. Что такое окислитель, какие вещества к нему относятся. В чем особенность.

2. Приведите примеры горючего-связующего. На каких принципах строится его классификация.

3. Какие добавки вводятся при получении СТРТ. Для чего они нужны. Приведите примеры.

Типовые задания второй КР:

1. Какую технологическую схему производства СТРТ вы выберете, если у вас имеется топливная масса с высокой вязкостью. Обоснуйте выбор.

2. Обоснуйте способ заливки СТРТ в РДТТ, если у вас низковязкая топливная масса.

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

Типовые задания третьей КР

1. Как повлияет на баллистические, энергетические, механические свойства СТРТ введение ферроценсодержащего компонента.

2. Что такое чувствительность. Чувствительность СТРТ. От чего зависит? Способы регулировки.

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

Результаты рубежных контрольных работ по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Выполнение индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту в виде реферата по основам подбора компонентов, выбора технологии производства с использованием теоретического анализа обоснования оптимальных технологических параметров и применения методов математического моделирования для описания технологических процессов.

Сдача результатов практических заданий проводится индивидуально каждым студентом.

Результаты выполнения практических заданий оцениваются по 4-балльной шкале, оценка заносится в книжку преподавателя и учитывается в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются 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 комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

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

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Виды окислителей. Особенности выбора.
2. Горюче-связующие. Виды. Основы выбора.
3. Непрерывная технологическая схема производства смесового ЭКС. В каких случаях используется.
4. Баллистические свойства смесового ЭКС. Способы регулирования.
5. Энергетические свойства смесового ЭКС. Пути повышения.
6. Механические свойства смесовых ЭКС.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Провести оценку степени дисперсности окислителя на баллистические свойства смесового ЭКС.
2. Сделать качественный анализ последствий введения ферроценсодержащей добавки на свойства смесового ЭКС.
3. Обосновать выбор технологии производства, если топливная масса имеет низкую вязкость.
4. Выбрать пластификатор, катализатор для быстрогорящего смесового ЭКС.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Используя диаграмму Гесса "состав-свойство" подобрать содержание основных компонентов, чтобы удельный импульс смесового ЭКС составил 2520 Н·с/кг.
2. Оценить как повлияет замена окислителя ПХА на более энергоемкое на баллистические и энергетические и характеристики смесового ЭКС.
3. Оценить зависимость баллистических свойств смесового ЭКС от вида горюче-связующего.

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.