

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: Химическая технология энергетических конденсированных систем

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: магистратура

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)

(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 – изучение основ технологии энергонасыщенных материалов.

Задачи дисциплины:

- изучение особенностей строения эксплозифорных групп, обеспечивающих возможность накопления потенциальной химической энергии в полимерной композиции и последующего управляемого использования этой энергией;
- изучение термодинамических основ создания энергонасыщенных материалов и принцип их компоновки;
- формирование навыков расчета энергетических характеристик энергонасыщенных материалов;
- формирование навыков выбора технологии синтеза энергонасыщенных компонентов.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основные виды энергонасыщенных материалов: взрывчатые вещества, пороха, твердые ракетные топлива, пиротехнические составы;
- использование энергонасыщенных материалов в средствах вооружений и в мирных целях;
- термодинамические основы создания энергонасыщенных материалов и принцип их компоновки;
- энергетические характеристики энергонасыщенных материалов;
- основы химии и технологии получения основных видов энергонасыщенных материалов.

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-1.5	ИД-1ПК-1.5	Знания особенностей строения эксплозифорных групп, обеспечивающих возможность накопления потенциальной химической энергии и последующего управляемого использования этой энергией.	Знает требования, предъявляемые к энергетическим конденсированным системам и к исходным веществам и материалам, методы испытаний;	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-1.5	ИД-2ПК-1.5	- методы расчета тепловых эффектов превращения энергонасыщенных материалов; - способы определения энергетических, взрывчатых характеристик энергонасыщенных материалов.	Умеет выбирать методы испытаний энергетических конденсированных систем, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе	Контрольная работа
ПК-1.5	ИД-3ПК-1.5	- опыт расчета тепловых эффектов превращения энергонасыщенных материалов; - навыки выбора методов испытаний энергонасыщенных материалов.	Владеет навыками испытаний энергетических конденсированных систем, полимерных композиционных материалов и изделий на их основе	Зачет
ПК-2.8	ИД-1ПК-2.8	знания классов соединений, применяемых в качестве индивидуальных и смешанных энергетических конденсированных систем	Знает требования, предъявляемые к энергетическим конденсированным системам и к исходным веществам и материалам в своей области знаний;	Зачет
ПК-2.8	ИД-2ПК-2.8	умение подбора оборудования для получения энергетических конденсированных систем	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	навыки подбора технологических линий производства энергетических конденсированных систем	Владеет навыками управления действующими технологическими процессами производства энергетических конденсированных систем в своей области знаний	Зачет

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:	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			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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	
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
Общие сведения об энергонасыщенных материалах	2	0	15	35
<p>Тема 1. Классификация энергонасыщенных материалов.</p> <p>Иницирующие взрывчатые вещества (ВВ), бризантные ВВ (соединения, содержащие С-NO₂, О-NO₂, N-NO₂ группы), метательные ВВ (пороха, твердые ракетные топлива), пиротехнические составы.</p> <p>Тема 2. Реакции взрывчатого разложения. Кислородный баланс и кислородный коэффициент. Действие взрыва на окружающую среду.</p> <p>Тема 3. Общие свойства взрывчатых веществ. Чувствительность энергонасыщенных материалов (ЭМ). Стойкость ЭМ.</p> <p>Тема 4. Принципы создания энергонасыщенных материалов: термодинамический подход. Применение 1-го начала термодинамики для создания энергонасыщенных материалов. Расчет тепловых эффектов. Закон Гесса.</p> <p>Тема 5. Основы реакции нитрования. Нитрующие агенты. Серно-азотные кислотные смеси. Катион нитрония.</p>				
Основы химии и технологии энергонасыщенных материалов.	4	0	12	36
<p>Тема 6. Основные иницирующие ВВ. Назначение. Основные представители иницирующих ВВ.</p> <p>Тема 7. Средства инициирования. Средства воспламенения. Средства детонирования.</p> <p>Тема 8. Химия и технология получения С-NO₂-соединений на примере 2,4,6-тринитротолуола. Химия получения тротила. Технология получения тротила.</p> <p>Тема 9. Химия и технология получения N-NO₂-соединений на примере гексогена и октогена. Химия и технология получения гексогена. Химия и технология получения октогена.</p> <p>Тема 10. Химия и технология получения О-NO₂-соединений на примере тринитрата глицерина. Химия и технология получения тринитрата глицерина.</p> <p>Тема 11. Пироксилиновые пороха. Состав пироксилиновых порохов, назначение компонентов. Основы технологии получения.</p> <p>Тема 12. Баллиститные пороха. Состав баллиститных порохов, назначение компонентов. Основы технологии получения.</p> <p>Тема 13. Смесевые ракетные твердые топлива. Принципиальный состав СРТТ и назначение компонентов. Основы технологии получения.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
ИТОГО по 2-му семестру	6	0	27	71
ИТОГО по дисциплине	6	0	27	71

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Классификация энергонасыщенных материалов. Разделение веществ на группы
2	Реакции взрывчатого разложения
3	Расчет тепловых эффектов.
4	Химия и технология получения N-NO ₂ -соединений на примере гексогена и октогена
5	Химия и технология получения O-NO ₂ -соединений на примере тринитрата глицерина
6	Основы технологии получения баллистических порохов. Применяемое оборудование
7	Основы технологии получения смесевых ЭКС. Применяемое оборудование

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.

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	Косточко А. В. Пороха, ракетные твёрдые топлива и их свойства : учебное пособие / А. В. Косточко, Б. М. Казбан. - Москва: ИНФРА-М, 2014.	20
2	Талин Д. Д. Физико-химические свойства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие / Д. Д. Талин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	50
3	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
4	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	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		
1	Физика горения и взрыва : научно-теоретический журнал / Российская академия наук. Сибирское отделение; Институт гидродинамики им. М.А. Лаврентьева; Институт химической кинетики и горения; Институт теоретической и прикладной механики. - Новосибирск: СО РАН, 1965 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		

1	Талин Д. Д. Химическая физика энергонасыщенных материалов : учебное пособие / Д. Д. Талин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2018.	5
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Рогов Н.Г. Смесевые ракетные твёрдые топлива: компоненты, требования, свойства : учебное пособие / Н.Г. Рогов, М.А. Ищенко. - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2005.	35
2	Рогов Н.Г. Физико-химические свойства порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие для вузов / Н.Г. Рогов, Ю.А. Груздев. - СПб: Изд-во СПбГТУ, 2005.	37
3	Талин Д. Д. Физико-химические свойства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие / Д. Д. Талин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	50

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/vufind/Record/RUPNRPUelib2383	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	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,	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/iprbooks86309	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Талин Д. Д. Физико-химические свойства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив : учебное пособие / Д. Д. Талин. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2007.	https://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUelib2648	сеть Интернет; свободный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Рогов Н.Г. Смесевые ракетные твёрдые топлива: компоненты, требования, свойства : учебное пособие / Н.Г. Рогов, М.А. Ищенко. - СПб: СПбГТИ(ТУ), 2005.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib6137	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	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/Record/RUPNRPUelib2383	локальная сеть; 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»**
Аэрокосмический факультет

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химическая технология энергетических конденсированных систем»
(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»

Курс: 1 **Семестр:** 1

Трудоёмкость:

- кредитов по рабочему учебному плану (РУП): 3 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану (РУП): 108 ч

Форма промежуточной аттестации:

Зачёт: 1 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.

1. 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 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. 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, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала 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	Промежуточный
	ТО	КР	Зачет
Усвоенные знания			
З.1 Знания особенностей строения взрывчатых веществ, обеспечивающих возможность накопления потенциальной химической энергии и последующего управляемого использования этой энергии.	ТО1-ТО2 С	КР1-КР2 ИЗ	
З.2 знания классов соединений, применяемых в качестве индивидуальных и смешанных энергетических конденсированных систем;		КР1-КР2 ИЗ	ТВ
Освоенные умения			
У.1 методы расчета тепловых эффектов превращения энергонасыщенных материалов; способы определения энергетических, взрывчатых характеристик энергонасыщенных материалов.	ТО1-ТО2 С	КР1-КР2 ИЗ	ПЗ
У.2 умение подбора оборудования для получения энергетических конденсированных систем;		КР1-КР2 ИЗ	
Приобретенные владения			

В.1 опыт расчета тепловых эффектов превращения энергонасыщенных материалов; навыки выбора методов испытаний энергонасыщенных материалов.	ТО1-ТО2 С	КР1-КР2 ИЗ	ПЗ
В.2 навыки подбора технологических линий производства энергетических конденсированных систем		КР1-КР2	ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ИЗ – индивидуальное задание;

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом 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 компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, 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 проводится 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 2 рубежные контрольные работы после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР1 по модулю 1 «Общие сведения об энергонасыщенных материалах», вторая КР2 – по модулю 2 «Основы химии и технологии энергонасыщенных материалов» и «Промышленные ВВ и пиротехнические составы».

Типовые задания КР 1:

1. Иницирующие взрывчатые вещества (ВВ), бризантные ВВ (соединения, содержащие С-NO₂, О-NO₂, N-NO₂ группы), метательные ВВ (пороха, твердые ракетные топлива), пиротехнические составы.

2. Применение 1-го начала термодинамики для создания энергонасыщенных материалов. Расчет тепловых эффектов. Закон Гесса.

3. Нитрующие агенты. Серно-азотные кислотные смеси. Катион нитрония.

Типовые задания КР 2:

1. Назначение. Основные представители иницирующих ВВ

2. Химия и технология получения гексогена. Химия и технология получения октогена.

3. Состав баллиститных порохов, назначение компонентов. Основы технологии получения.

4. Водосодержащие ВВ. Эмульсионные ВВ. Нитроэфирсодержащие ВВ.

5. Общие сведения и классификация пиротехнических составов. Основные компоненты, назначение.

2.3. 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.

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

2.3.1. Типовые темы рефератов (индивидуальных заданий):

1. История создания взрывчатых веществ;

2. Баллиститные пороха, их свойства и применение;

3. Влияние компонентного состава на физико-химические свойства порохов;

4. Сферы применения порохов и смесевых твердых ракетных топлив;

5. Технология получения октогена. Сравнение известных технологических

схем.

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.

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания 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.

2.4.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Иницирующие взрывчатые вещества (ВВ), бризантные ВВ (соединения, содержащие С-NO₂, О-NO₂, N-NO₂ группы), метательные ВВ (пороха, твердые ракетные топлива), пиротехнические составы.

2. Кислородный баланс и кислородный коэффициент. Действие взрыва на окружающую среду.

3. Чувствительность энергонасыщенных материалов (ЭМ). Стойкость ЭМ.

4. Применение 1-го начала термодинамики для создания энергонасыщенных материалов. Расчет тепловых эффектов. Закон Гесса.

5. Нитрующие агенты. Серно-азотные кислотные смеси. Катион нитрония.

6. Назначение. Основные представители иницирующих ВВ.

7. Средства воспламенения. Средства детонирования.

8. Состав пироксилиновых порохов, назначение компонентов. Основы технологии получения.

9. Состав баллиститных порохов, назначение компонентов.

10. Принципиальный состав СРТТ и назначение компонентов. Основы технологии получения.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Описать общую стадийную схему получения пироксилиновых порохов.
2. Рассчитать кислородный баланс ЭКС.
3. Рассчитать тепловой эффект реакции.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Объяснить влияние нитрующих агентов на процесс нитрования целлюлозы
2. Влияние состава продуктов разложения на фугасность ВВ.
3. Сравнение технологии получения баллиститных и пироксилиновых порохов.

2.4.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета 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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.