

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 29 » августа 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий

(наименование)

Форма обучения: очная

(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат

(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 216 (6)

(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология (общий профиль, СУОС)

(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – изучение основ проектирования производств энергонасыщенных материалов и выбор специального оборудования, обеспечивающего безопасность процессов изготовления порохов и твердых ракетных топлив различного назначения; ознакомление студентов с концептуальными основами химической технологии полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив; формирование инженерных знаний о конструкциях комплексных установок для переработки энергонасыщенных композиций с компонентами повышенной чувствительности.

Задачи дисциплины:

- 1) изучение организации принципов построения и аппаратного оформления производств порохов и твердых ракетных топлив различного назначения;
- 2) формирование умения выбирать и рассчитывать количество основного оборудования для безопасного производства порохов и смесевых твердых ракетных топлив;
- 3) формирование навыков управления технологическими процессами изготовления порохов, смесевых твердых ракетных топлив, отдельных компонентов и изделий из них.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Изучаемые объекты дисциплины:

- 1) оборудование подготовительных производств, включая измельчение, сушку, смешение и транспортирование исходных компонентов для получения полуфабрикатов и изделий из порохов и смесевых твердых ракетных топлив;
- 2) оборудование для прессования порохов и заполнения корпусов смесевым твердым ракетным топливом;
- 3) сборочные чертежи основных аппаратов, строительно-монтажные чертежи категорийных зданий.

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-2.13	ИД-1ПК-2.13	Знать требования, предъявляемые к взрывчатым веществам, порохам и твердым ракетным топливам, а также знать принцип работы оборудования и требования, соблюдение которых обеспечивает безопасное проведение процессов получения порохов и твердых ракетных топлив.	Знает требования, предъявляемые к взрывчатым веществам, порохам и твердым ракетным топливам	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.13	ИД-2ПК-2.13	Уметь подбирать основное оборудование для безопасного производства порохов и твердых ракетных топлив. Уметь рассчитывать производственные мощности, технические характеристики, конструктивные особенности и режимы работы оборудования.	Умеет выбирать рациональные технологические схемы и оборудование для производства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив	Курсовой проект
ПК-2.13	ИД-3ПК-2.13	Владеть навыками управления технологическими процессами производства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив, навыками проведения организационно-технических мероприятий по освоению и эксплуатации нового оборудования, совершенствованию технологии производства.	Владеет навыками управления действующими технологическими процессами производства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив	Курсовой проект

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	36	36	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	108	108	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)	36	36	
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	216	216	

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
7-й семестр				
Основные типы технологического оборудования в производствах энергонасыщенных материалов и изделий.	16	18	0	54
Введение. Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины. Тема 1. Комплекс оборудования для выполнения операций, отнесенных к подготовке исходных компонентов и полуфабрикатов. Измельчение и сушка целлюлозы, нитроцеллюлозы и окислителя; смешение сыпучих компонентов и фракций окислителя (приготовления РСП). Тема 2. Аппараты для вальцевания и прессования порохов и формования зарядов из смесевых твердых ракетных топлив. Гомогенизация, сушка и окончательная пластикация нитроцеллюлозы на непрерывнодействующих горизонтальных вальцах, формование зарядов баллистических порохов на шнек-прессах ШС-34 и ПСВ-II. Спецтемы.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Аппараты с мешалками разных типоразмеров и требования, предъявляемые к эксплуатации и ремонту оборудования.	16	18	0	54
Тема 3. Емкостные аппараты с мешалками разных типов в производствах порохов и твердых ракетных топлив. Общие сведения о перемешивании жидкостей и жидковязких композиций. Типы мешалок и рекомендации для их применения. Кривые течения неньютоновских жидкостей. Кривые мощности и расчет затрат энергии при перемешивании. Тема 4. Требования, предъявляемые к эксплуатации и ремонту оборудования. Нормативы на ремонт оборудования. Определение количества ремонтов в год. Оформление заявок на приобретение и ремонт оборудования. Заключение. Об использовании полученных знаний для совершенствования и повышения безопасности технологических процессов переработки порохов и твердых ракетных топлив, как энергонасыщенных материалов.				
ИТОГО по 7-му семестру	32	36	0	108
ИТОГО по дисциплине	32	36	0	108

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Смешение сыпучих компонентов в червячно-лопастных и барабанных смесителях. Характеристика процесса и принцип работы оборудования. Оценка качества смешения.
2	Расчеты размерных соотношений элементов технологической оснастки для прессования порохов.
3	Теплопередача в аппаратах с мешалками. Расчет времени нагрева или охлаждения реальных композиций.
3	Расчеты затрат энергии при перемешивании жидких композиций в аппаратах с мешалками с использованием кривых мощности.

Тематика примерных курсовых проектов/работ

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
1	Измельчение древесной целлюлозы. Станок СРЦ-К.
2	Этерификация целлюлоз. Нитратный агрегат.
3	Варка пороха. Смеситель пороховой массы.
4	Отжим пороховой массы. Пресс ПО-125.

№ п.п.	Наименование темы курсовых проектов/работ
5	Вальцевание пороховой массы. Непрерывнодействующие вальцы.
6	Сушка порохового полуфабриката. Барабанная сушилка.
7	Прессование баллиститного пороха. Шнек-пресс ПСВ – II.
8	Измельчение окислителя ПХА. Бисерная мельница.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление 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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. 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	Жегров Е. Ф., Милёхин Ю. М., Берковская Е. В. Химия и технология баллиститных порохов, твёрдых ракетных и специальных топлив. Химия. Москва : Изд-во МГУП им. И. Фёдорова, 2011. 399 с. 25,0 усл. печ. л.	19
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	*Александровская Г.С., Фахрутдинов А.М. Химия и технология сферических порохов	25
2	*Гиндич В.И. Технологическое оборудование производства пироксилиновых порохов	3
3	*Правила устройства предприятий по изготовлению порохов и ракетных твердых топлив.	8
4	Ким В. С., Шерышев М. А. Оборудование заводов пластмасс : учебное пособие для вузов. Москва : Химия : КолосС, 2008. 587 с.	17
5	Фиошина М. А., Русин Д. Л. Основы химии и технологии порохов и твёрдых ракетных топлив : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : Изд-во РХТУ, 2004. 261 с.	23
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Дейнека Б.Л. Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий / Методические указания по выполнению курсового проекта. - 2017.	20
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Дейнека Б.Л. Технологическое оборудование в производствах порохов и твердых ракетных топлив.– Пермь: Изд-во Перм. гос. техн. ун-та, 2010.	20

6.2. Электронная учебно-методическая литература

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.	http://elib.pstu.ru/vufind/Record/RUPNRPUElib2383	сеть Интернет; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

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
Курсовой проект	Макет вихревого смесителя СВП-900	1
Курсовой проект	Макет дробильно-протирочного аппарата	1
Курсовой проект	Макет установки СНД-1000А	1
Курсовой проект	Парта	12
Лабораторная работа	Макет вихревого смесителя СВП-900	1
Лабораторная работа	Макет дробильно-протирочного аппарата	1
Лабораторная работа	Макет установки СНД-1000А	1
Лекция	Доска	1
Лекция	Парта	12

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Аэрокосмический факультет

(наименование факультета)

Технология полимерных материалов и порохов

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Приложение к рабочей программе дисциплины

Оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий

(наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки:

18.03.01 - «Химическая технология»

(код и наименование)

**Направленность
образовательной программы:**

**«Химическая технология полимерных
материалов и энергетических
конденсированных систем»**

(наименование профиля/специализации)

Уровень высшего образования:

бакалавриат

(бакалавриат / магистратура / специалитет)

Форма обучения:

заочная

(очно-заочная / заочная)

Данное приложение является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины (РПД) «Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных материалов и изделий» и включает дополнения новых пунктов, связанные со спецификой заочной формы обучения, остальные пункты и таблицы РПД очной формы обучения применяются без изменений.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		всего	Номер семестра
			9
1	2	3	4
1	Аудиторная (контактная работа)	24	24
	- лекции (Л)	10	10
	- лабораторные работы (ЛР)	10	10
	- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
2	Самостоятельная работа студентов (СРС)	183	183
	- изучение теоретического материала	40	40
	- подготовка к лабораторным работам	20	20
	- выполнение расчетно-графической работы	40	40
	- выполнение курсового проекта	70	70
	- выполнение контрольной работы	13	13
3	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: <i>экзамен - 9 сем.</i>	9	9
4	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	216	216
	в зачётных единицах (ЗЕ)	6	6

4.1. Контрольная работа (домашняя)

Тематика контрольных работ:

ВАРИАНТ 1

1. Общая характеристика процессов измельчения. Способы измельчения.
2. Сравнительный анализ оборудования для измельчения целлюлозы и нитроцеллюлозы.

ВАРИАНТ 2

1. Общая характеристика процессов измельчения. Теории измельчения.
2. Сравнительный анализ оборудования для измельчения перхлората аммония.

ВАРИАНТ 3

1. Общая характеристика процесса сушки.
2. Сравнительный анализ оборудования для сушки перхлората аммония.

ВАРИАНТ 4

1. Общая характеристика процесса смешения сыпучих компонентов.
2. Сравнительный анализ оборудования для смешения компонентов.

ВАРИАНТ 5

1. Физико-механические свойства сыпучих материалов: гранулометрический состав, механические свойства.
2. Сравнительный анализ оборудования для смешения компонентов. Червячно-лопастные смесители.

ВАРИАНТ 6

1. Физико-механические свойства сыпучих материалов: насыпная плотность, влажность, текучесть.
2. Общее устройство и характеристика пневмотранспортных установок.

ВАРИАНТ 7

1. Физико-механические свойства сыпучих материалов: адгезия, смешиваемость.
2. Схема расчета пневмотранспорта.

ВАРИАНТ 8

1. Механизм процесса смешения. Критерий качества смеси.
2. Характеристика процесса сушки в кипящем слое. Формулы для расчета основных параметров и конструктивных размеров сушильных установок.

ВАРИАНТ 9

1. Выбор необходимого числа проб. Минимально допустимый вес пробы.
2. Неньютоновские жидкости. Эффективная динамическая вязкость.

ВАРИАНТ 10

1. Перемешивание жидкостей в аппаратах с мешалками. Основные параметры, характеризующие процесс.
2. Кривые мощности и расчет по ним затрачиваемой на перемешивание энергии.

Указания по подготовке контрольной работе.

Для подготовки контрольной работы преподаватель на первом занятии выдает студенту задание из представленного перечня. Контрольная работа выполняется самостоятельно **в соответствии с Методическими рекомендациями по самостоятельной работе.**

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
**«Проектирование и оборудование производств энергонасыщенных
материалов и изделий»**
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	18.03.01 - «Химическая технология»
Направленность (профиль) образовательной программы:	«Химическая технология полимерных материалов и энергетических конденсированных систем»
Квалификация выпускника:	бакалавр
Выпускающая кафедра	«Технология полимерных материалов и порохов»
Форма обучения	заочная
Курс: 5 Семестр: 9	
Трудоемкость:	
- кредитов по рабочему учебному плану:	6 ЗЕ
- часов по рабочему учебному плану:	216 ч
Виды контроля:	
Экзамен: - 9	Курсовая проект: - 9

Пермь 2023

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся 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 (9-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 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 расчетно-графической работы, курсового проекта и 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			Промежуточный
	ТК	КР	РГР	КП	Экзамен
Усвоенные знания					
З.1 Знать требования, предъявляемые к взрывчатым веществам, порохам и твердым ракетным топливам.	+	+		+	+
Основные умения					
У.1 Уметь выбирать рациональные технологические схемы и оборудование для производства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив.			+	+	
Приобретенные владения					
В.1 Владеет навыками управления действующими технологическими процессами производства взрывчатых веществ, порохов и твердых ракетных топлив.				+	+

ТК – текущий контроль в форме контрольных работ (контроль знаний по теме); КР – рубежная контрольная работа по модулю (оценка знаний); РГР – расчетно-графические работы (оценка умений); КП – курсовой проект (оценка знаний, умений и владений);

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена.

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

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. 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 защиты расчетно-графических работ (РГР), рубежных контрольных работ (КР) (после изучения каждого модуля учебной дисциплины) и защиты курсового проекта (КП).

2.2.1. Защита расчетно-графической работы

Всего запланировано 2 расчетно-графические работы.

Защита отчета по расчетно-графической работе проводится индивидуально каждым студентом.

Темы расчетно-графических работ:

1. Расчет мощности, затрачиваемой на перемешивание жидкостей и жидких композиций с использованием кривых мощности. Эскизная проработка конструкции узлов реактора.

2. Графическое оформление схемы расчета теплопередачи в аппаратах с мешалками.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланирована рубежная контрольная работа (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины, выполняемая в форме индивидуального задания.

Типовые задания КР:

1. Общая характеристика процесса смешения сыпучих компонентов.
2. Перемешивание жидкостей в аппаратах с мешалками. Основные параметры, характеризующие процесс.

2.2.3. Защита курсового проекта

Целью выполнения курсового проекта является изучение и описание технологического процесса конкретной фазы с использованием выбранного

оборудования, выявление проблемных вопросов и формулирование рекомендаций по их решению.

Типовые темы КП:

1. Измельчение древесной целлюлозы. Станок СРЦ-К.
2. Этерификация целлюлоз. Нитратный агрегат.
3. Прессование баллиститного пороха. Шнек-пресс ПСВ – П.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к экзамену осуществляется по результатам рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех контрольных и расчетно-графических работ, курсового проекта, а также положительная интегральная оценка по результатам рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы для проверки усвоенных знаний, освоенных умений и 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. Характеристика процесса сушки в кипящем слое. Формулы для расчета основных параметров и конструктивных размеров сушильных установок.
2. Сушильный барабан. Назначение устройства, принцип действия и техническая характеристика.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений:

1. Расчет пневмотранспортных установок для подбора нагнетательных и всасывающих устройств.
2. Расчет производительности и усилия прессования на червячных прессах.

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