

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 10.10.2022 17:05:58

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d57c09e3d8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор НТИ (филиал) СКФУ

Ефанов А.В.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по
Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

Направление подготовки

15.03.02 Технологические машины и
оборудование

Направленность (профиль)

Проектирование технических и
технологических комплексов

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2022

Реализуется в 6 семестре

Введение

1. Назначение – текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задача текущего контроля – получить первичную информацию о ходе и качестве усвоения учебного материала, а также стимулировать регулярную целенаправленную работу студентов. Задача итогового контроля – получить достоверную информацию о степени освоения дисциплины.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли»

3. Разработчик: ассистент кафедры ХТМиАХП, Мамхягов А. З.

4. Проведена экспертиза ФОС.

5. Члены экспертной группы:

Председатель:

Павленко Е.Н.–зав. кафедрой ХТМиАХП

Члены экспертной группы:

Романенко Е.С. – доцент кафедры ХТМиАХП

Свидченко А.И. – доцент кафедры ХТМиАХП

Представитель организации-работодателя:

Новоселов А.М., начальник отдела технического развития АО «Невинномысский Азот»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, направленность (профиль) Проектирование технических и технологических комплексов и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Код оцениваемой компетенции, индикатора (ов)	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой дисциплины)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация (текущий/промежуточный)	Тип контроля (устный, письменный или с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	1-9	опрос, собеседование	текущий	устный	Вопросы к экзамену, вопросы для собеседования
ИД-1 ПК-1 ИД-2 ПК-1 ИД-3 ПК-1	1-9	опрос, собеседование	текущий	устный	

2. Описание показателей и критериев оценивания на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенции(ий), индикатора (ов)	Дескрипторы			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворительно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворительно) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ПК-1</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): Индикатор: ИД-1 ПК-1 анализирует технологические операции для которых проектируются универсально-сборные приспособления	не понимает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов;	не в достаточном объеме понимает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов;	понимает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов;	понимает стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
ИД-2 ПК-1 осуществляет организацию разработки новых универсально-	не применяет стандартные методы расчета при	не в достаточном объеме применяет стандартные методы расчета	применяет стандартные методы расчета при	учитывает и оценивает стандартные методы

сборных приспособлений	проектировании деталей и узлов;	при проектировании деталей и узлов;	проектировании деталей и узлов;	расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;
ИД-3 ПК-1 применяет методики проектирования универсально-сборных приспособлений	не использует навыки применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов;	не в достаточном объеме использует навыки применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов;		использует навыки применения стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;

Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль

Рейтинговая оценка знаний студента (в случаях, предусмотренных нормативными актами СКФУ).

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
6 семестр			
1	Практическое занятие № 2.	8	20
2	Практическое занятие № 4.	10	20
3	Практическое занятие № 8.	14	15
	Итого за 6 семестр:	32	55
	Итого:	32	55

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного	Рейтинговый балл (в % от максимального)
--	--

<i>задания</i>	<i>балла за контрольное задание)</i>
<i>Отличный</i>	<i>100</i>
<i>Хороший</i>	<i>80</i>
<i>Удовлетворительный</i>	<i>60</i>
<i>Неудовлетворительный</i>	<i>0</i>

Промежуточная аттестация в форме **зачета**

Процедура зачета (зачета с оценкой) как отдельное контрольное мероприятие не проводится, оценивание знаний обучающегося происходит по результатам текущего контроля.

Зачет выставляется по результатам работы в семестре, при сдаче всех контрольных точек, предусмотренных текущим контролем успеваемости. Если по итогам семестра обучающийся имеет от 33 до 60 баллов, ему ставится отметка «зачтено». Обучающемуся, имеющему по итогам семестра менее 33 баллов, ставится отметка «не зачтено».

Количество баллов за зачет ($S_{зач}$) при различных рейтинговых баллах по дисциплине по результатам работы в семестре

Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре ($R_{сем}$)	Количество баллов за зачет ($S_{зач}$)
$50 \leq R_{сем} \leq 60$	40
$39 \leq R_{сем} < 50$	35
$33 \leq R_{сем} < 39$	27
$R_{сем} < 33$	0

При дифференцированном зачете используется шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

Шкала пересчета рейтингового балла по дисциплине в оценку по 5-балльной системе

<i>Рейтинговый балл по дисциплине</i>	<i>Оценка по 5-балльной системе</i>
<i>88 – 100</i>	<i>Отлично</i>
<i>72 – 87</i>	<i>Хорошо</i>
<i>53 – 71</i>	<i>Удовлетворительно</i>
<i>< 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

3. Типовые контрольные задания и иные материалы, характеризующие этапы формирования компетенций

Вопросы к экзамену

по дисциплине Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

7 семестр

1. Содержание и задачи дисциплины.
2. Получение и обработка информации из различных источников по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.
3. Требования, предъявляемые к конструкциям оборудования отрасли.
4. Выбор материалов для аппаратов и машин.
5. Цветные металлы и сплавы в аппаратостроении.
6. Чугунное и стальное литье в аппаратостроении.

7. Применение неметаллических материалов в аппаратостроении.
8. Этапы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.
9. Усилия и напряжения в оболочках.
10. Расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов, нагруженных внутренним давлением.
11. Расчет корпуса тонкостенного цилиндрического аппарата, нагруженного внешним давлением.
12. Расчет корпуса толстостенного цилиндрического аппарата, работающего под внутренним давлением.
13. Расчет полушаровых днищ и сферических оболочек.
14. Расчет эллиптических днищ.
15. Расчет конических днищ.
16. Плоские крышки. Расчет крышки, как пластины, свободно опертой по краю.
17. Плоские крышки. Расчет крышки, как пластины, закрепленной по краю.
18. Расчет аппарата на действие ветровых сил. Выбор размеров площади опорной поверхности фундаментного кольца.
19. Определение толщины фундаментного кольца аппарата под действием ветровой нагрузки.
20. Проверка прочности и устойчивости опорной части под действием ветровой нагрузки.
21. Укрепление вырезов в стенках сосудов.
22. Горизонтальные цилиндрические аппараты. Расчет напряжений в стенках.
23. Усилия в болтах фланцевых соединений в условиях монтажа.
24. Усилия в болтах фланцевых соединений в рабочих условиях.
25. Расчет напряжений во фланцевом соединении.
26. Расчет развальцовочного соединения трубок.
27. Расчет трубных решеток в теплообменниках жесткого типа.
28. Расчет трубных решеток в теплообменных аппаратах с плавающей головкой.
29. Расчет элементов плавающей головки.
30. Принципы расчета перемешивающих устройств.
31. Расчет на прочность мешалок различных типов.
32. Принципы расчета тихоходных барабанов.
33. Принципы расчета быстро вращающихся оболочек.
34. Колебания элементов машин и их значение.
35. Пути снижения колебаний машинного оборудования.
36. Принципы расчета основных элементов дробилок.

Повышенный уровень

1. Условия применения углеродистых и легированных сталей в аппаратостроении.
2. Допускаемые напряжения и запасы прочности для углеродистых и легированных сталей.
3. Краевые нагрузки.
4. Температурные напряжения в стенках аппаратов из биметаллов.

5. Расчет колец жесткости для аппаратов, работающих под внешним давлением.
6. Температурные напряжения в толстостенных цилиндрах.
7. Расчет аппарата на устойчивость под действием ветровой нагрузки.
8. Расчет вертикальных аппаратов на действие сейсмических сил.
9. Расчет устойчивости формы горизонтального аппарата.
10. Расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного кожухотрубчатого аппарата.
11. Расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного аппарата с компенсатором.
12. Принципы расчета основных элементов каркаса АВО, трубчатых печей.
13. Расчет валов на виброустойчивость, жесткость и прочность
14. Принципы расчета быстровращающихся дисков постоянной толщины.
15. Принципы расчета быстровращающихся гиперболических дисков.
16. Принципы расчета быстровращающихся дисков сложного профиля.
17. Динамические характеристики машин.
18. Принципы виброизоляции. Расчет и подбор.
19. Нормативно-технические документы, используемые при расчетах на прочность.
20. Расчет валов на виброустойчивость, жесткость и прочность

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности расчетов на прочность элементов оборудования отрасли и определяет оптимальные параметры оборудования, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, владеет методами экономической оценки технических решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности расчетов на прочность элементов оборудования отрасли и определяет оптимальные параметры оборудования, частично демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, однако в его ответе содержится ряд неточностей.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, представляет общие принципы расчетов на прочность элементов оборудования отрасли, умеет частично применять полученные знания на практике, но его ответ требует поправок и дополнений.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент слабо ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, не умеет рассчитать на прочность элементы оборудования отрасли и не в состоянии изучать дисциплину самостоятельно.

2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Минимальное количество баллов, необходимое для допуска к экзамену, составляет 33 балла. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ($20 \leq S_{\text{экз}} \leq 40$), оценка **меньше 20** баллов считается

неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

Рейтинговый балл по дисциплине	Оценка по 5-балльной системе
35 – 40	Отлично
28 – 34	Хорошо
20 – 27	Удовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения экзамена осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования в СКФУ.

В экзаменационный билет включаются 2 вопроса по разделам дисциплины, изучаемым в соответствующем семестре.

Для подготовки по билету отводится 1 астрономический час.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования учебными плакатами по дисциплине, чертежами и схемами оборудования отрасли, справочниками по дисциплине.

Вопросы для собеседования

по дисциплине Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

6 семестр

Пороговый уровень

Тема 1. Общие принципы и методология конструирования машин и аппаратов отрасли.

1. Перечислите основные физико-механические и технологические свойства материалов.
2. Чем определяются рабочие условия протекания процесса в аппарате?
3. Назовите группы, на которые подразделяются легированные стали.
4. С какой целью применяется биметалл в аппаратостроении?
5. Каковы пределы применения чугунного литья в аппаратостроении?
6. Какова область применения неметаллических материалов в аппаратостроении?
7. Как изменяются свойства металлов при высоких и низких температурах?
8. Какие виды труб, применяют в химической промышленности?
9. Перечислите требования, предъявляемые к конструкции аппарата.
10. Каковы свойства металлов при высоких и низких температурах?
11. Перечислите виды испытаний аппаратов.
12. Охарактеризуйте определение величины пробного давления при испытании сварных и литых аппаратов.

Тема 2. Расчет и конструирование тонкостенных сосудов.

1. Охарактеризуйте усилия и напряжения в оболочках вращения.
2. Чем вызваны краевые нагрузки?
3. Дайте понятие тонкостенных аппаратов.
4. Как проводят расчет корпусов тонкостенных цилиндрических аппаратов?
5. Каковы температурные напряжения в стенках аппаратов из биметаллов?
6. Каковы условия деления оболочек на короткие и длинные?
7. Рассмотрите основные формы днищ аппаратов.
8. Рассмотрите способы укрепления отверстий в стенках аппаратов.
9. Когда укрепление отверстий в стенках считается обязательным?
10. Каковы условия укрепления отверстия накладным кольцом?
11. Каковы условия укрепления отверстия отбортовкой?

12. Каковы условия укрепления отверстия торообразной вставкой?
- Тема 3. Расчет и конструирование плотнопрочных разъёмных соединений.
1. Каковы требования к конструкции фланцев?
 2. Перечислите виды фланцев.
 3. Каковы виды уплотнительных поверхностей фланцев?
 4. Как проводят выбор материала для прокладок фланцевых соединений?
 5. Как определяют усилия, действующие на фланец?
- Тема 4. Расчет и конструирование аппаратов высокого давления.
1. Какие аппараты относят к толстостенным?
 2. Охарактеризуйте напряжения, возникающие в стенках цилиндра.
 3. В чем особенности расчета толстостенных аппаратов?
- Тема 5. Расчет и конструирование элементов колонных аппаратов.
1. Перечислите основные состояния аппарата при расчете на ветровую нагрузку.
 2. Как проводят выбор размеров площади опорной поверхности фундаментного кольца?
 3. Как определяется толщина фундаментного кольца?
 4. Рассмотрите расчет валикового шва.
 5. Какие аппараты рассчитываются на действие сейсмической нагрузки?
 6. Как возникают сейсмические нагрузки?
- Тема 6. Расчет горизонтальных аппаратов, емкостей и бункеров.
1. Рассмотрите определение толщины стенки корпуса горизонтального аппарата.
 2. Охарактеризуйте напряжения, возникающие в стенках горизонтального аппарата.
 3. Рассмотрите расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного кожухотрубчатого аппарата.
 4. Рассмотрите расчет температурных напряжений в трубах и корпусе теплообменного аппарата с компенсатором.
 5. Как выполняют расчет на прочность неподвижной трубной решетки в теплообменных аппаратах с плавающей головкой?
 6. Как выполняют расчет на прочность фланцевой скобы и стяжного кольца?
 7. Каковы принципы расчета на прочность теплообменников типа «труба в трубе»?
 8. Каковы принципы расчета на прочность АВО?
 9. Рассмотрите прочностной расчет каркаса печи.
- Тема 7. Расчет и конструирование аппаратов с перемешивающими и вращающимися устройствами.
1. Рассмотрите основные принципы расчета прочности валов.
 2. Как проводят расчет вала на прочность?
 3. Как проводят расчет вала на жесткость?
 4. Рассмотрите расчет прочности тихоходных барабанов на прочность и жесткость.
 5. Как проводят расчет прочности опорных и упорных роликов барабана?
- Тема 8. Расчет быстровращающихся оболочек и дисков.
1. Как проводят расчет прочности дисков постоянной толщины?
 2. Как проводят расчет прочности конических дисков?
 3. Рассмотрите основные положения и расчетные зависимости при расчете прочности быстровращающихся обечаек.
- Тема 9. Расчет оборудования, работающего в условиях динамических колебаний.
1. Что понимают под динамическими колебаниями?
 2. Что понимают под динамической неуравновешенностью ротора?
 3. В чем заключается задача динамической балансировки ротора?
 4. Как определить положение уравновешивающего груза при балансировке ротора?
 5. Какова причина возникновения изгибных колебаний вращающегося вала?
 6. При каких условиях прогиб вала стремится к бесконечности?

- Тема 1. Общие принципы и методология конструирования машин и аппаратов отрасли.
1. Каковы условия применения углеродистых и легированных сталей в аппаратостроении?
 2. Какой слой биметалла воспринимает основную нагрузку?
 3. Какие применяют цветные металлы и сплавы в аппаратостроении?
 4. Каковы области и условия применения видов труб?
 5. Каковы допускаемые напряжения и запасы прочности для углеродистых и легированных сталей.
 6. При каких условиях учитывается давление гидростатического столба?
- Тема 2. Расчет и конструирование тонкостенных сосудов.
1. Рассмотрите основное уравнение безмоментной теории расчета оболочек.
 2. Рассмотрите уравнение совместности деформаций при краевой нагрузке.
 3. Как проводят расчет колец жесткости для аппаратов, работающих под внешним давлением?
 4. При каких условиях происходит нарушение прочности и потеря устойчивости оболочки, работающей под внешним давлением?
 5. Рассмотрите уравнение Мизеса.
 6. Рассмотрите расчет полушаровых днищ.
 7. Рассмотрите расчет сферических днищ с отбортовкой и без отбортовки.
 8. Рассмотрите расчет эллиптических днищ.
 9. Рассмотрите расчет конических днищ.
 10. Рассмотрите расчет колец жесткости для конических днищ.
 11. Рассмотрите расчет плоских крышек.
- Тема 3. Расчет и конструирование плотнопрочных разъёмных соединений.
1. Рассмотрите расчет фланцевых соединений по допускаемым напряжениям.
 2. Как определяют усилие в болтах фланцевых соединений в условиях монтажа?
 3. Как определяют усилие в болтах фланцевых соединений в рабочих условиях?
 4. Каковы условия герметичности фланцевого соединения?
- Тема 4. Расчет и конструирование аппаратов высокого давления.
1. Как определяют коэффициент толстостенности сосуда?
 2. Охарактеризуйте температурные напряжения в толстостенных цилиндрах.
- Тема 5. Расчет и конструирование элементов колонных аппаратов.
1. Как рассчитывают ветровой момент, действующий на аппарат?
 2. Как рассчитывают момент от эксцентрично приложенных нагрузок?
 3. Рассмотрите расчет аппарата на устойчивость.
 4. Рассмотрите проверку прочности и устойчивости опорной части сосуда.
 5. При каких состояниях сосуда учитывают сейсмические нагрузки?
 6. Рассмотрите методику расчета на прочность и устойчивость аппарата с учетом сейсмических сил.
- Тема 6. Расчет горизонтальных аппаратов, емкостей и бункеров.
1. Каковы принципы расчета горизонтальных аппаратов на прочность?
 2. Каковы условия обеспечения устойчивости горизонтальных аппаратов?
 3. Как выполняют расчет на прочность развальцовочного соединения?
 4. Как выполняют расчет на прочность трубных решеток в теплообменных аппаратах жесткого типа?
 5. Каковы принципы расчета на прочность испарителей с паровым пространством?
- Тема 7. Расчет и конструирование аппаратов с перемешивающими и вращающимися устройствами.
1. Как проводят расчет вала на виброустойчивость?
 2. Как проводят расчет прочности бандажа барабана?
- Тема 8. Расчет быстровращающихся оболочек и дисков.
1. Как проводят расчет прочности гиперболических дисков?
 2. Как проводят расчет прочности дисков сложного профиля?

Тема 9. Расчет оборудования, работающего в условиях динамических колебаний.

- 1 В чем причины появления динамических нагрузок?
- 2 Что представляет собой комбинированная неуравновешенность ротора?
- 3 Какие роторы подвергаются динамической балансировке?
- 4 Как проверить правильность балансировки ротора?
- 5 При каких условиях центр тяжести вращающегося вала стремится к центру вращения?
- 6 Как экспериментально определить поперечную изгибную жесткость вала?

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает изученный материал, грамотно и по существу излагает его, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускаются некоторые неточности, недостаточно правильные формулировки в изложении программного материала.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями излагает изученный материал.

2. Описание шкалы оценивания

За текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком сроки, выставляется студенту оценка «зачтено» или «не зачтено» по критериям, описанным в п.1.

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по тематике самостоятельного изучения литературы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ПК-1. Принципиальные отличия заданий повышенного уровня от базового заключаются в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более глубоко.

Для подготовки необходимо изучить литературу, составить конспект и план ответа.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования планом ответа.

При проверке задания, оцениваются

- соответствие выполненной работы заданию;
- знание теоретического материала и основной терминологии;
- последовательность и рациональность изложения материала;
- полнота и достаточный объем ответа;
- научность в оперировании основными понятиями;
- использование и изучение дополнительных литературных источников;
- качество представления результатов;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка последовательности и рациональности изложения	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов
---	-----------------------	--	--	---	---

			материала		

Комплект разноуровневых задач (заданий)*)

по дисциплине Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

1 Задачи репродуктивного уровня

Задача (задание) 1. Практическое изучение условий работы разъемных соединений в аппаратах, трубопроводах, арматуре.

Задача (задание) 2. Практическое изучение условий работы разъемных соединений в сосудах и аппаратах высокого давления.

Задача (задание) 3. Расчет вертикального аппарата на устойчивость.

Задача (задание) 4. Практический расчет на прочность колонного аппарата.

Задача (задание) 5. Расчет на прочность цельносварного аппарата, нагруженного внутренним давлением: определение расчетных параметров. Выбор материала и расчет прочностных характеристик.

Задача (задание) 6. Расчет корпуса на прочность. Расчет на прочность днищ.

Задача (задание) 7. Расчет на устойчивость аппарата, нагруженного наружным давлением и сжимающей осевой силой: определение расчетных параметров; выбор материала и расчет прочностных характеристик.

Задача (задание) 8. Расчет на прочность цельносварного аппарата, нагруженного наружным давлением.

Задача (задание) 9. Расчет на герметичность и прочность разъемных соединений (на примере фланцевых): определение расчетных параметров, выбор материала и расчет прочностных характеристик.

Задача (задание) 10. Расчет фланцевых соединений.

Задача (задание) 11. Расчет на прочность элементов толстостенных аппаратов: определение расчетных параметров; выбор материала и расчет прочностных характеристик.

Задача (задание) 12. Расчет вертикальных аппаратов на ветровую и сейсмическую нагрузку: построение расчетной схемы; расчет массы аппарата.

Задача (задание) 13. Расчет аппарата на ветровую нагрузку.

Задача (задание) 14. Расчет на прочность элементов теплообменных аппаратов: определение расчетных параметров; выбор материала и расчет прочностных характеристик.

Задача (задание) 15. Расчет корпуса и трубок на прочность.

Задача (задание) 16. Расчет на прочность трубных решеток и днищ.

Задача (задание) 17. Расчет сальниковых уплотнений с мягкой набивкой.

Задача (задание) 18. Расчет вертикальных валов перемешивающих устройств.

Задача (задание) 19. Расчет на прочность барабана сушилки: материальное оформление, характеристики, толщина стенки.

Задача (задание) 20. Расчет напряжений и проверка устойчивости элементов корпуса барабана сушилки.

Задача (задание) 21. Определение критической скорости вала центрифуги с упругим креплением подшипника: построение расчетной схемы; материальное оформление, определение нагрузок. Расчет критической скорости вала.

2 Задачи реконструктивного уровня

Задача (задание) 1. Определение критической скорости вращения вала машинного оборудования.

Задача (задание) 2. Расчет краевых напряжений в стыке оболочек.

Задача (задание) 3. Расчет укрепления отверстий.

- Задача (задание) 4. Расчет корпуса толстостенных аппаратов на прочность. Расчет на прочность днищ.
- Задача (задание) 5. Расчет температурных и эквивалентных напряжений в стенке корпуса.
- Задача (задание) 6. Расчет аппарата на сейсмическую нагрузку.
- Задача (задание) 7. Расчет на прочность барабана центрифуги: материальное оформление, характеристики, толщина стенки.
- Задача (задание) 8. Расчет напряжений и проверка устойчивости барабана центрифуги.

3 Задачи творческого уровня

- Задача (задание) 1. Определение напряжений, действующих в стенках цилиндрического сосуда с эллиптическими днищами под действием внутреннего избыточного давления.
- Задача (задание) 2. Определение напряженного состояния цилиндрической оболочки под действием внешнего давления и осевой сжимающей силы.
- Задача (задание) 3. Исследование напряженно-деформированного состояния колец в оборудовании.
- Задача (задание) 4. Исследование напряженно-деформированного состояния бандажей тихоходных барабанов.
- Задача (задание) 5. Исследование напряженного состояния быстровращающихся деталей машин.
- Задача (задание) 6. [Изучение способов динамической балансировки валов машинного оборудования.](#)
- Задача (задание) 7. Расчет на прочность основных элементов дробилок.

*)Варианты заданий приведены в методических указаниях к лабораторным и практическим занятиям по дисциплине.

4 Критерии оценивания компетенций

- Оценка «отлично» выставляется студенту, если все задания выполнены с незначительными погрешностями или без них.
- Оценка «хорошо» выставляется студенту, если не более чем 20% заданий выполнены с погрешностями.
- Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не более чем 40% заданий выполнены с погрешностями.
- Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если заданий выполнено менее чем 60% .

5. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным 55. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседования по материалам выполненных лабораторных работ и практических заданий.

Предлагаемые студенту задания базового и повышенного уровня позволяют проверить освоенные компетенции ОПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-9.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо в установленные графиком контрольных мероприятий сроки выполнить и оформить отчетные материалы лабораторных работ и практических занятий.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования отчетными материалами лабораторных работ и практических занятий.

При проверке задания, оцениваются:

- знание теоретического материала;
- умение применять теоретические знания для решения практических задач;
- качество и достоверность представления результатов;
- степень самостоятельности при решении поставленной задачи;
- своевременность выполнения работы.

Оценочный лист:

№	Фамилия И.О. студента	Оценка уровня теоретической подготовки	Оценка умения применять теоретические знания	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

Оценочные средства для курсовой работы (проекта)

по дисциплине Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли

1. Примерная тематика курсовых работ

Направление деятельности	Примерная тематика
производственно-технологическая	1. Реактор 2. Ректификационная колонна 3. Абсорбер 4. Адсорбер 5. Экстрактор 6. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 8. Трубчатая печь 9. Сушилка 10. Отстойник 11. Фильтр 12. Центрифуга 13.Сепаратор жидкости 14. Аппарат с мешалкой
организационно-управленческая	1. Реактор 2. Ректификационная колонна 3. Абсорбер 4. Адсорбер 5. Экстрактор 6. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 8. Трубчатая печь 9. Сушилка 10. Отстойник 11. Фильтр 12. Центрифуга 13.Сепаратор жидкости 14. Аппарат с мешалкой
научно-исследовательская	1. Реактор 2. Ректификационная колонна 3. Абсорбер 4. Адсорбер 5. Экстрактор 6. Теплообменник 7. Выпарной аппарат 8. Трубчатая печь 9. Сушилка 10. Отстойник 11. Фильтр 12. Центрифуга 13.Сепаратор жидкости 14. Аппарат с мешалкой

проектная	1. Реактор	2. Ректификационная колонна
	3. Абсорбер	4. Адсорбер
	5. Экстрактор	6. Теплообменник
	7. Выпарной аппарат	8. Трубчатая печь
	9. Сушилка	10. Отстойник
	11. Фильтр	12. Центрифуга
	13. Сепаратор жидкости	14. Аппарат с мешалкой

*) Исходные данные приводятся в задании на выполнение курсовой работы по дисциплине.

2. Структура работы - рассмотрена и утверждена на заседании кафедры Химической технологии, машин и аппаратов химических производств, протокол № ___ от « ___ » _____ 202__ г.

Курсовая работа включает 2 раздела.

По теоретической части необходимо выполнить: разработку и описание конструкции оборудования и основных элементов; обоснование выбора материала и расчетных параметров.

По аналитической части необходимо выполнить: расчёт элементов на прочность (корпуса, днища, аппаратного фланца, расчёт укрепления одиночного отверстия, расчёт трубных решёток, расчёт развальцовочного соединения, расчёт опор и др.); расчёт оборудования на ветровую и сейсмическую нагрузку.

Раздел 1 - Теоретическая часть

Формулировка задания
Задание 1: <i>разработать и описать конструкцию оборудования и основных элементов</i>
Задание 1: <i>обосновать выбор материала для изготовления</i>
Задание 1: <i>обосновать расчетные параметры</i>

Графический материал 1. Чертеж технологической схемы установки 1 лист формата А3.

Раздел 2 - Аналитическая часть

Формулировка задания
Задание 1: <i>расчёт корпусных элементов на прочность</i>
Задание 1: <i>расчёт составных элементов на прочность (аппаратного фланца укрепления одиночного отверстия трубных решёток развальцовочного соединения опор и др.)</i>
Задание 1: <i>расчет оборудования на ветровую и сейсмическую нагрузку</i>

Графический материал Эскизы и схемы к расчетам в пояснительной записке работы

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «отлично» выставляется студенту, если все задания выполнены с незначительными погрешностями или без них.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если не более чем 20% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не более чем 40% заданий выполнены с погрешностями.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если заданий выполнено менее чем 60%.

2. Описание шкалы оценивания

Максимальная сумма баллов по **курсовой работе (проекту)** устанавливается в **100** баллов и переводится в оценку по 5-балльной системе в соответствии со шкалой:

Шкала соответствия рейтингового балла 5-балльной системе

Рейтинговый балл	Оценка по 5-балльной системе
88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Процедура проведения данного оценочного мероприятия осуществляется в соответствии с Положением о выполнении и защите курсовых работ (проектов) в СКФУ.

Предлагаемые студенту задания в составе курсовой работы по дисциплине «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» позволяют проверить освоенные компетенции ПК-1.

Для выполнения курсовой работы по дисциплине «Конструирование и расчет элементов оборудования отрасли» необходимо завершить работу до окончания семестра. Конкретные сроки указываются в индивидуальном задании на проект, включая сроки выполнения составных частей (заданий) работы. Там же указывается список основной литературы. Расширенный список приводится в методических рекомендациях по выполнению работы.

При проверке задания, оцениваются:

- соответствие содержания теме работы;
- последовательность и рациональность выполнения;
- точность и адекватность расчетов;
- правильность выполнения эскизов и схем;
- полнота использования рекомендованной литературы;
- качество оформления.

При защите работы оцениваются:

- уровень знаний о проектируемом аппарате или машине, принципе его работы, достаточно подробные ответы на вопросы о его конструкции;

- умения самостоятельно обосновать выбор материала для изготовления оборудования, расчетных параметров;

- владение чтением эскизов и расчетных схем, культурой речи, этикой деловых отношений, способностью представить содержательный публичный доклад о выполненной работе.

1. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности расчетов на прочность элементов оборудования отрасли и определяет оптимальные параметры оборудования, демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, владеет методами экономической оценки технических решений.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент свободно ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, четко представляет основные теоретические закономерности расчетов на прочность элементов оборудования отрасли и определяет оптимальные параметры оборудования, частично демонстрирует знания, основанные на дополнительной литературе, и умеет применять их для решения практических вопросов, однако в его ответе содержится ряд неточностей.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если студент ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, представляет общие принципы расчетов на прочность элементов оборудования отрасли, умеет частично применять полученные знания на практике, но его ответ требует поправок и дополнений.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если студент слабо ориентируется в компетенциях дисциплины, основных понятиях, определениях и выводах данной дисциплины, не умеет рассчитать на прочность элементы оборудования отрасли и не в состоянии изучать дисциплину самостоятельно.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя: собеседование по тематике практических занятий.

Предлагаемые студенту вопросы позволяют проверить компетенции УК-8, ОПК-3.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо заранее освоить основные категории тем, ознакомиться с предложенной для изучения литературой и интернет-источниками.

При подготовке к ответу студенту можно пользоваться конспектом.

При ответе на вопросы, оцениваются: точность, полнота, системность, логичность и аргументированность решения; знание текстов; свободное владение материалом.

Проверяемая(ые) компетенция(и) ПК-1

№ п/п	ФИО студента	Критерий оценивания			Итого
		правильность ответа	полнота раскрытия вопроса	умение аргументировать свой ответ	
1					
2					
...					