

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:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение**

**высшего образования**

**«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор института (филиала)/

Ефанов А.В.

Ф.И.О.

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

### **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по

Механика

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки	15.03.02	Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)		Проектирование технических и технологических комплексов
Форма обучения		очная
Год начала обучения	2022	год
Изучается в 3, 4 семестрах		

1. Назначение – текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине «Механика» – 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 (модуля) «Сопротивление материалов».

3. Разработчик Павленко Е.Н., доцент кафедры ХТМиАХП

4. Проведена экспертиза ФОС. Члены экспертной группы, проводившие внутреннюю экспертизу:

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: соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование. Рекомендовать к использованию в учебном процессе.

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 использован с использованием технических средств)	Наименование оценочного средства
ИД-1 ОПК-5 ИД-2 ОПК-5 ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	1-5	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования
ИД-1 ОПК-5 ИД-2 ОПК-5 ИД-3 ОПК-5 ИД-1 ОПК-13 ИД-2 ОПК-13 ИД-3 ОПК-13	1-5	Экзамен	Промежуточный	Устный	Вопросы для устного экзамена

## 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

Компетенция: ОПК-5

<p>Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> ИД-1 ОПК-5 оперирует методами работы с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью</p>	<p>Не <b>понимает</b> основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения</p>	<p>Не в полном объеме <b>Понимает</b> основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения</p>	<p>Понимает основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения</p>	<p><b>понимает</b> порядок расчета деталей машин и оборудования химической промышленности;</p>
<p>ИД-2 ОПК-5 работает с нормативно-технической документацией с учетом стандартов, норм и правил ИД-3 ОПК-5 применяет методы работы с</p>	<p>Не <b>выполняет</b> расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки;</p>	<p>Не в полном объеме <b>выполняет</b> расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки;</p>	<p><b>выполняет</b> расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки;</p>	<p><b>выполняет</b> кинематические расчеты движущихся элементов деталей машин и оборудования, уметь проводить испытания по заданной методике</p>

<p>нормативно-технической документации, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил</p>	<p><b>Не демонстрирует владение</b> навыками составления расчетных схем и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств методами их испытаний</p>	<p>Не в полном объеме <b>демонстрирует владение</b> навыками составления расчетных схем и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств методами их испытаний</p>	<p><b>демонстрирует владение</b> навыками составления расчетных схем и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств методами их испытаний</p>	<p><b>демонстрирует владение</b> методами экспериментальных исследований деталей машин и оборудования, обработки и интерпретации экспериментальных данных;</p>
<p>ИД-1 ОПК-13 знаком со стандартными методами расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования ИД-2 ОПК-13</p>	<p><b>Не понимает</b> понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения;</p>	<p>Не в полном объеме <b>понимает</b> понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения;</p>	<p><b>понимает</b> понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения;</p>	<p><b>понимает</b> методы расчета деталей машин и оборудования химической промышленности</p>

<p>применяет стандартные методы расчета при проектировании деталей технологических машин и оборудования ИД-3 ОПК-13 применяет стандартные методы расчета при проектировании узлов технологических машин и оборудования</p>	<p><b>Не выполняет</b> расчеты на долговечность узлов и деталей;</p>	<p>Не в полном объеме выполняет расчеты на долговечность узлов и деталей;</p>	<p>Выполняет расчеты на долговечность узлов и деталей;</p>	<p><b>выполняет</b> расчеты движущихся элементов деталей машин и оборудования;</p>
	<p><b>Не применяет</b> навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;</p>	<p><b>Не в полном объеме применяет</b> навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;</p>	<p><b>применяет</b> навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;</p>	<p><b>применяет</b> методы исследований деталей машин и оборудования;</p>

#### 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
<b>3 семестр</b>			
1	<b>Практическое занятие № 3.</b>	8	20
2	<b>Лабораторная работа № 5.</b>	10	20
3	<b>Практическое занятие № 7.</b>	14	15
	Итого за 3 семестр:		55
<b>4 семестр</b>			
1	Практическое занятие 2	3	10
2	Лабораторная работа 5	9	15
3	Практическое занятие 6	11	15
4	Лабораторная работа 7	13	15

	Итого за 4 семестр:		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:

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

#### Промежуточная аттестация в форме зачета или зачета с оценкой

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

<b>Рейтинговый балл по дисциплине по результатам работы в семестре (<math>R_{сем}</math>)</b>	<b>Количество баллов за зачет (<math>S_{зач}</math>)</b>
<b><math>50 \leq R_{сем} \leq 60</math></b>	<b>40</b>
<b><math>39 \leq R_{сем} &lt; 50</math></b>	<b>35</b>
<b><math>33 \leq R_{сем} &lt; 39</math></b>	<b>27</b>
<b><math>R_{сем} &lt; 33</math></b>	<b>0</b>

#### Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. Положительный ответ студента на экзамене оценивается рейтинговыми баллами в диапазоне от **20** до **40** ( $20 \leq S_{экз} \leq 40$ ), оценка **меньше 20** баллов считается неудовлетворительной.

Шкала соответствия рейтингового балла экзамена 5-балльной системе

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

Итоговая оценка по дисциплине, изучаемой в одном семестре, определяется по сумме баллов, набранных за работу в течение семестра, и баллов, полученных при сдаче экзамена:

*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>&lt; 53</i>	<i>Неудовлетворительно</i>

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

#### **Вопросы для собеседования**

1. Материальная точка, абсолютно твердое тело, сила, система сил, равнодействующая системы сил.
2. Основные задачи статики. Аксиомы статики.
3. Распределенные и сосредоточенные силы. Эквивалентная система сил.
4. Условия равновесия системы сходящихся сил.
5. Момент силы относительно центра.
6. Правило знаков для момента силы относительно центра.
7. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
8. Сложение вращений вокруг пересекающихся и параллельных осей.
9. Теорема Кориолиса. Ускорение Кориолиса.
10. Динамика точки. Законы Ньютона.
11. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных осях
12. Динамика точки. Первая и вторая задача динамики точки.
13. Первый закон динамики.
14. Второй закон динамики точки.
15. Количество движения материальной точки. Импульс силы.
16. Теорема об изменении количества движения точки.
17. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Работа силы трения.
18. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия тела.
19. Теорема об изменении кинетической энергии тела.
20. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
21. Закон сохранения количества движения.
22. Дифференциальное уравнение вращательного движения.
23. Работа и мощность силы. Силовое поле.
24. Потенциальная энергия силы тяжести и упруго-линейной силы.

#### **1. Критерии оценивания компетенций\***

*Оценка «зачтено»* выставляется студенту, если понимает порядок расчета деталей машин и оборудования химической промышленности; выполняет кинематические расчеты движущихся элементов деталей машин и оборудования, уметь проводить испытания по заданной методике демонстрирует владение методами экспериментальных исследований деталей машин и оборудования, обработки и интерпретации экспериментальных данных; понимает методы расчета деталей машин и оборудования химической промышленности выполняет расчеты движущихся элементов деталей машин и оборудования; применяет методы исследований деталей машин и оборудования;

*Оценка «не зачтено»* выставляется студенту, если не **понимает** основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения не **выполняет** расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки; не **демонстрирует владение** навыками составления расчетных схем и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств и методами их испытаний. **Не понимает** понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения; не **выполняет** расчеты на долговечность узлов и деталей; не **применяет** навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;

---

\* в соответствии с результатами освоения дисциплины

## 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 самостоятельного изучения литературы.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить компетенции: ОПК-5, ОПК-13 Принципиальные отличия заданий повышенного уровня от базового заключаются в том, что они раскрывают творческий потенциал студента более ярко.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию необходимо – 27,5 ч для ОФО и 130 ч для ЗФО. 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 материала	Оценка качества представления результатов	Оценка достоверности полученных результатов

### Вопросы к экзамену 4 семестр

1. Проектирование отдельных узлов (аппаратов) с использованием автоматизированных прикладных систем.
2. Материальная точка, абсолютно твердое тело, сила, система сил, равнодействующая системы сил.
3. Основные задачи статики. Аксиомы статики.
4. Распределенные и сосредоточенные силы. Эквивалентная система сил.
5. Условия равновесия системы сходящихся сил.
6. Момент силы относительно центра.
7. Правило знаков для момента силы относительно центра.
8. Условия равновесия произвольной плоской системы сил.
9. Определение координат центра тяжести фигур.
10. Дайте методику определения центра тяжести с помощью метода симметрии.
11. Дайте методику определения центра тяжести с помощью разбиения.
12. Методика определения центра тяжести с помощью метода отрицательных масс.
13. Основная задача кинематики точки.
14. Способы задания движения точки.
15. Вектор скорости точки. Определение скорости тела при различных способах задания движения.
16. Вектор ускорения точки. Определение ускорения тела при различных способах задания движения.
17. Поступательное движение. Кинематические характеристики поступательного движения.
18. Вращательное движение. Угловая скорость точки и угловое ускорение.
19. Плоскопараллельное движение. Кинематические характеристики плоскопараллельного движения.
20. Мгновенный центр скоростей. Способы его определения.
21. Определение скоростей тела с помощью плана скоростей.
22. Динамика точки. Первая и вторая задача динамики точки.
23. Первый закон динамики.
24. Второй закон динамики точки.
25. Количество движения материальной точки. Импульс силы.
26. Теорема об изменении количества движения точки.
27. Работа силы тяжести. Работа силы упругости. Работа силы трения.
28. Кинетическая энергия тела. Потенциальная энергия тела.

29. Теорема об изменении кинетической энергии тела.
30. Сложное движение точки. Теорема сложения скоростей.
31. Сложение вращений вокруг пересекающихся и параллельных осей.
32. Метод остановки (Метод Виллиса) для определения угловых скоростей звеньев планетарного редуктора.
33. Теорема Кориолиса. Ускорение Кориолиса.
34. Динамика точки. Законы Ньютона.
35. Дифференциальные уравнения движения точки в декартовых и естественных осях.
36. Две основные задачи динамики точки. Задача Коши в динамике точки.
37. Принцип Даламбера для точки. Относительное равновесие.
38. Принцип относительности в классической механике (Принцип Галилея – Ньютона).
39. Движение точки под действием упруго-линейной силы.
40. Свободные колебания точки. Период, частота и амплитуда колебаний.
41. Затухающие и вынужденные колебания точки.
42. Внутренние силы и их свойства.
43. Дифференциальные уравнения движения точек механической системы.
44. Радиус инерции. Теорема Штейнера-Гюйгенса.
45. Осевые моменты инерции простейших тел.
46. Количество движения системы. Теорема об изменении количества движения системы.
47. Закон сохранения количества движения.
48. Дифференциальное уравнение вращательного движения.
49. Работа и мощность силы. Силовое поле.
50. Потенциальная энергия силы тяжести и упруго-линейной силы.

Критерии оценивания компетенций (в соответствии с результатами освоения дисциплины)  
Оценка «отлично» выставляется студенту, если понимает порядок расчета деталей машин и оборудования химической промышленности; выполняет кинематические расчеты движущихся элементов деталей машин и оборудования, уметь проводить испытания по заданной методике демонстрирует владение методами экспериментальных исследований деталей машин и оборудования, обработки и интерпретации экспериментальных данных; понимает методы расчета деталей машин и оборудования химической промышленности выполняет расчеты движущихся элементов деталей машин и оборудования; применяет методы исследований деталей машин и оборудования;

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если понимает основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения **выполняет** расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки; **демонстрирует владение** навыками составления расчетных схем и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств и методами их испытаний. **понимает** понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения; **выполняет** расчеты на долговечность узлов и деталей; **применяет** навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если не в полном объеме понимает основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения **выполняет** расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки; **демонстрирует владение** навыками составления расчетных схем

и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств и методами их испытаний. **понимает** понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения; **выполняет** расчеты на долговечность узлов и деталей; **применяет** навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если не понимает основополагающие понятия и методы статики, кинематики, расчетов на прочность и жесткость упругих тел, деталей и узлов машин общего назначения **выполняет** расчеты на прочность, жесткость и долговечность узлов и деталей химического оборудования при простых видах нагрузки; **демонстрирует владение** навыками составления расчетных схем и выполнения прочностных расчетов несложных механических систем и устройств и методами их испытаний. **понимает** понятия и методы расчетов на прочность и жесткость упругих узлов машин общего назначения; **выполняет** расчеты на долговечность узлов и деталей; не **применяет** навыки выполнения прочностных расчетов несложных механических систем;

## 2. Описание шкалы оценивания

Промежуточная аттестация в форме экзамена предусматривает проведение обязательной экзаменационной процедуры и оценивается 40 баллами из 100. В случае если рейтинговый балл студента по дисциплине по итогам семестра равен 60, то программой автоматически добавляется 32 премиальных балла и выставляется оценка «отлично». 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 3 вопроса по разделам дисциплины, изучаемым в соответствующем семестре.

Для подготовки по билету отводится до 45 мин.

При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования учебными плакатами по дисциплине, чертежами и схемами процессов и аппаратов химической технологии, справочниками по химической технологии.

