

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Ефанов Алексей Валерьевич

Должность: Директор Невиномысского технологического института (филиал) СКФУ

Дата подписания: 2021.07.21

Уникальный программный ключ:

49214306dd433e7a1b0f8632f645f9d53c99e3d0

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное

образовательное учреждение высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**УТВЕРЖДАЮ**

И.о. директора института

\_\_\_\_\_ Кузьменко В.В.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Соппротивление материалов

(Электронный документ)

Направление подготовки **15.03.02 Технологические машины и оборудование**

Профиль **Проектирование технических и технологических комплексов**

Квалификация выпускника **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Год начала обучения **2021**

Изучается в **3** семестре

Невинномысск 2021 г.

### 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Курс «Технической механики» имеет своей целью подготовить будущего специалиста к решению основных задач в области сопротивления материалов.

Задачи дисциплины - дать студенту фундаментальные знания о напряженно-деформированном состоянии стержней и стержневых систем под действием различных нагрузок, необходимые представления о работе деталей машин, расчетных схемах, задачах расчета стержневых систем на прочность, жесткость и устойчивость.

Приобретенные знания способствуют формированию инженерного мышления.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к блоку Б1 (базовой части), индекс дисциплины Б1.Б.16. Ее освоение происходит в 3 семестре.

### 3. Связь с предшествующими дисциплинами

Физика, Механика

### 4. Связь с последующими дисциплинами

Теория механизмов и машин

Метрология, стандартизация и сертификация

### 5. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

#### 5.1 Наименование компетенций

Код	Формулировка
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию;
ПК-5	способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования;

#### 5.2 Знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
<b>Знать:</b> методов самоорганизации и самообразования;	<b>ОК-7</b>
<b>Знать:</b> методы принятия участия в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<b>ПК-5</b>
<b>Уметь:</b> использовать методы самоорганизации и самообразования	<b>ОК-7</b>
<b>Уметь:</b> принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	<b>ПК-5</b>
<b>Владеть:</b> владеть методиками самоорганизации и самообразования	<b>ОК-7</b>
<b>Владеть:</b> владеть методами принятия участия в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими	<b>ПК-5</b>

заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	
---	--

### 6. Объем учебной дисциплины/модуля

	Астр. часов	3.е
Объем занятий: Итого	162	6.00
В том числе аудиторных	54	
Из них:		
Лекция	27	
Лабораторная работа	-	
Практическое занятие	27	
Самостоятельная работа	108	
В т.ч.		
Экзамен	3 семестр	

### 7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества астрономических и академических часов и видов занятий

#### 7.1 Тематический план дисциплины

№	Раздел (тема) дисциплины	Реализуемые компетенции	Контактная работа обучающихся с преподавателем, часов(астр./акад.)				Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Групповые консультации	
<b>3 семестр</b>							
1	Основные понятия. Метод сечений. Растяжение и сжатие стержня	ОК-7, ПК-5	3	3			67,5
2	Сдвиг: расчеты на прочность и жесткость. Кручение: расчеты на прочность и жесткость	ОК-7, ПК-5	3	6			
3	Геометрические характеристики плоских сечений. Напряженное и деформированное состояние в точке	ОК-7, ПК-5	3	3			
4	Плоский прямой изгиб. Сложное сопротивление.	ОК-7, ПК-5	6	6			
5	Статически неопределимые системы.	ОК-7, ПК-5	3	3			
6	Устойчивость сжатых стержней.	ОК-7, ПК-5	3	6			
7	Расчеты на прочность при переменном характере внешнего нагружения	ОК-7, ПК-5	3				
8	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам	ОК-7, ПК-5	3				
9	Экзамен				1.5	40,5	
	<b>ИТОГО за 3 семестр</b>		27	27	1.5	108	
	<b>ИТОГО</b>		27	27	1,5	108	

#### 7.2 Наименование и содержание лекций

№ Темы дисциплины	Наименование тем дисциплины, их краткое содержание	Объем часов (астр/акад)	Интерактивная форма проведения
3 семестр			
1	<p>Основные понятия. Метод сечений. Растяжение и сжатие стержня</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.</li> <li>2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.</li> <li>3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.</li> <li>4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.</li> <li>5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.</li> </ol>	3	
2	<p>Сдвиг: расчеты на прочность и жесткость. Кручение: расчеты на прочность и жесткость</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.</li> <li>2. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.</li> <li>3. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.</li> <li>4. Условие прочности вала при кручении.</li> <li>5. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.</li> </ol>	3	
3	<p>Геометрические характеристики плоских сечений. Напряженное и деформированное состояние в точке</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.</li> <li>2. Главные оси сечений и главные моменты инерции.</li> <li>3. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.</li> <li>4. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.</li> <li>5. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.</li> </ol>	3	
4	<p>Плоский прямой изгиб. Сложное сопротивление.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.</li> <li>2. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.</li> <li>3. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.</li> </ol>	3	
5	<p>Плоский прямой изгиб. Сложное сопротивление.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.</li> <li>2. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.</li> <li>3. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием).</li> </ol>	3	

	Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения. 4. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.		
6	Статически неопределимые системы. 1. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости. 2. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем. 3. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.	3	
7	Устойчивость сжатых стержней. 1. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского. 2. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.	3	
8	Расчеты на прочность при переменном характере внешнего нагружения 1. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие. 2. Расчет на прочность при переменных напряжениях.	3	
9	Сопротивление динамическим и периодически меняющимся во времени нагрузкам 1. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. 2. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.	3	
<b>Итого за 3 семестр</b>		27	
<b>Итого</b>		27	

### 7.3 Наименование лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрены

### 7.4 Наименование практических занятий

№ Темы дисциплины	Наименование тем практических занятий	Объем часов (астр/акад)	Интерактивная форма проведения
<b>3 семестр</b>			
<b>Тема 1. Основные понятия. Метод сечений. Растяжение и сжатие стержня</b>			
1	Расчет ступенчатых стержней	1,5	Имитация профессиональной деятельности
1	Расчет ступенчатых стержней (продолжение)	1,5	Имитация профессиональной деятельности
<b>Тема 2. Сдвиг: расчеты на прочность и жесткость. Кручение: расчеты на прочность и жесткость</b>			
2	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге	1,5	Имитация профессиональной деятельности
2	Расчет на прочность и жесткость при сдвиге	1,5	Имитация

	(продолжение)		профессиональной деятельности
3	Расчет на прочность и жесткость при кручении	1,5	
3	Расчет на прочность и жесткость при кручении (продолжение)	1,5	
<b>Тема 3. Геометрические характеристики плоских сечений. Напряженное и деформированное состояние в точке</b>			
4	Определение главных центральных моментов инерции сечения	1,5	
4	Определение главных центральных моментов инерции сечения (продолжение)	1,5	Имитация профессиональной деятельности
<b>Тема 4. Плоский прямой изгиб. Сложное сопротивление.</b>			
5	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простой балки	1,5	
5	Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов для простой балки (продолжение)	1,5	
6	Расчет на прочность и жесткость при изгибе	1,5	
6	Расчет на прочность и жесткость при изгибе (продолжение)	1,5	
<b>Тема 5. Статически неопределимые системы.</b>			
7	Расчет статически неопределимых систем	1,5	
7	Расчет статически неопределимых систем (продолжение)	1,5	
<b>Тема 6. Устойчивость сжатых стержней.</b>			
8	Определение допустимого значения центрально-сжимающей силы	1,5	
8	Определение допустимого значения центрально-сжимающей силы (продолжение)	1,5	
9	Подбор сечения центрально-сжатой составной стойки	1,5	
9	Подбор сечения центрально-сжатой составной стойки (продолжение)	1,5	
<b>Итого за 3 семестр</b>		27	
<b>Итого</b>		27	

#### 7.5 Технологическая карта самостоятельной работы обучающихся

Коды реализуемых компетенций	Вид деятельности студентов	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов, в том числе (астр)		
				СРС	Контактная работа с преподавателем	Всего
3 семестр						
ОК-7, ПК-5	Подготовка к	отчет	Собеседование	5,13	0,27	5,40

	практическим работам					
ОК-7, ПК-5	Подготовка к экзамену	Экзамен	Вопросы к экзамену	39,00	1,5	40,5
ОК-7, ПК-5	Самостоятельное изучение литературы	ответы на поставленные вопросы	Собеседование	59,00	3,105	62,10
<b>Итого за 3 семестр</b>				103,13	4,88	108,00
<b>Итого</b>				103,13	4,88	108,00

## 8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 8.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОП. Паспорт фонда оценочных средств

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля	Наименование оценочного средства
ОК-7, ПК-5	1 2 3 4 5	Вопросы к экзамену			
	6 7 8 9 10 11 12 13 14	Собеседование	Промежуточный	Устный	Экзамен
	9 10 11 12 13 14	Собеседование	Текущий	Устный	Вопросы для собеседования

### 8.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Уровни сформированности компетенций	Индикаторы	Дескрипторы			
		2 балла	3 балла	4 балла	5 баллов
ОК-7					
Базовый	Знание: методов самоорганизации и самообразования	Не в достаточном объеме знает методы самоорганизации и самообразования	Имеет общее представление об методах самоорганизации и самообразования	знает методы самоорганизации и самообразования	
	Умение: использовать методы самоорганизации и самообразования	Не в достаточном объеме умеет самостоятельно использовать методы самоорганизации и самообразования	умеет частично использовать методы самоорганизации и самообразования	умеет использовать методы самоорганизации и самообразования и, но допускает ошибки	
	Навыки: владеть методиками самоорганизации и самообразования	Не в достаточном объеме владеет способностью к самоорганизации и самообразованию	владеет частично способностью к самоорганизации и самообразованию	владеет способностью к самоорганизации и самообразованию, но допускает ошибки	
Повышенный	Знание: методов самоорганизации и самообразования				знает методы самоорганизации и самообразования
	Умение: использовать методы самоорганизации и самообразования				умеет использовать методы самоорганизации и самообразования
	Навыки: владеть методиками				владеет способностью к



	монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции				методы проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
	Умение: участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции				умеет участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции
	Навыки: владеть методами участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, методами проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции				владеет методами участия в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, методами проверки качества монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции

ПК-5

Базовый	Знание: методов принятия участия в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования	Не в достаточном объеме знает методы принятия участия работы по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации	Имеет общее представление о методах принятия участия в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации	знает методы принятия участия в работе по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, но допускает ошибки	
---------	---	--	--	--	--



	заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования				использованием стандартных средств автоматизации проектирования
--	---	--	--	--	---

### 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

№ п/п	Вид деятельности студентов	Сроки выполнения	Количество баллов
<b>3 семестр</b>			
1	Практическое занятие 5	9	15
2	Практическое занятие 8	11	10
3	Практическое занятие 12	17	15
4	Практическое занятие 16	17	15
	<b>Итого за 3 семестр:</b>		<b>55</b>
	<b>Итого:</b>		<b>55</b>

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:

<i>Уровень выполнения контрольного задания</i>	<i>Рейтинговый балл (в % от максимального 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

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

<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>
---------------------------------------	-------------------------------------

88-100	Отлично
72-87	Хорошо
53-71	Удовлетворительно
<53	Неудовлетворительно

### 8.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

#### Вопросы к экзамену (3 семестр)

Вопросы (задача, задание) для проверки уровня обученности

Знать

1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.
2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.
3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.
4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.
5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.
6. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.
7. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.
8. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.
9. Условие прочности вала при кручении.
10. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.
11. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.
12. Главные оси сечений и главные моменты инерции.
13. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.
14. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.
15. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.
16. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
17. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.
18. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.
19. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.
20. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.
21. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.
22. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.
23. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости.
24. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем.
25. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.

26. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского.
27. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.
28. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие.
29. Расчет на прочность при переменных напряжениях.
30. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках.
31. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.

Уметь,  
владеть

1. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях в общем случае их нагружения.
2. Воздействие внешних сил на стержень, механические свойства материалов, выбор допускаемых напряжений.
3. Продольная сила: расчет напряжений и деформаций, испытание конструктивных материалов на растяжение-сжатие, механические свойства материалов и расчет стержневых конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при растяжении-сжатии.
4. Внутренние усилия, напряжения и деформации в стержнях при растяжении-сжатии.
5. Закон Гука, коэффициент Пуассона.
6. Закон Гука при сдвиге, природа чистого сдвига, напряжения при сдвиге.
7. Расчеты на прочность и жесткость при сдвиге.
8. Кручение круглых стержней (валов). Построение эпюр крутящих моментов. Вывод формул касательных напряжений и угла закручивания вала при кручении.
9. Условие прочности вала при кручении.
10. Деформации и напряжения при кручении. Расчеты на прочность и жесткость сплошных и полых валов.
11. Определение основных геометрических параметров. Свойства геометрических характеристик плоских сечений.
12. Главные оси сечений и главные моменты инерции.
13. Методика определения геометрических характеристик сечения, расчетные формулы.
14. Понятие о главных напряжениях. Определение напряжений на площадке произвольного сечения.
15. Деформируемое состояние и потенциальная энергия в точке. Теории прочности.
16. Внутренние усилия при изгибе. Нормальные напряжения при изгибе. Касательные напряжения при изгибе.
17. Расчеты на прочность при изгибе. Дифференциальное уравнение упругой линии.
18. Метод начальных параметров. Энергия деформации при изгибе. Интеграл Мора.
19. Правило Верещагина. Построение эпюр и определение опасных сечений при изгибе.
20. Дифференциальные зависимости между распределенной нагрузкой, поперечной силой и изгибающим моментом.
21. Косой изгиб. Изгиб с растяжением (сжатием). Внецентренное растяжение и сжатие. Совместное действие изгиба и кручения.
22. Расчеты на прочность и жесткость при сложных сопротивлениях.
23. Определение перемещений с помощью интеграла Мора. определение степени статической неопределимости.
24. Метод сил. Расчет статически неопределимых систем.
25. Канонические уравнения метода сил. примеры расчета.
26. Основные понятия устойчивости. Задача Эйлера. Формула Ясинского.
27. Потеря устойчивости при напряжениях, превышающих предел

пропорциональности. Расчеты стержней на устойчивость.

28. Понятие об усталости материалов. Предел выносливости и основные факторы его определяющие.

29. Расчет на прочность при переменных напряжениях.

30. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках.

31. Расчеты на прочность при колебаниях. Практическое решение задач с внешними динамическими нагрузками.

#### **8.4 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 - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в СКФУ.

Текущий контроль обучающихся проводится преподавателями, ведущими лабораторные и практические занятия по дисциплине, в следующих формах:

-Самостоятельное изучение литературы

Критерии оценивания результатов самостоятельной работы приведены в Фонде оценочных средств по дисциплине

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить следующие виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации

№ п/п	Виды самостоятельной работы	Рекомендуемые источники информации (№ источника)			
		Основная	Дополнительная	Методическая	Интернет-ресурсы
1	Подготовка к практическому занятию	1 2	1 2 3 4 5	1	3 2 1 4
2	Самостоятельное изучение литературы	1 2	1 2 3 4 5	1	2 3 1 4

### **10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **10.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

##### **10.1.1. Перечень основной литературы:**

1. Агапов, В. П. Сопротивление материалов : Учебник / Агапов В. П. - Москва : Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - 336 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-7264-0805-7
2. Эрдеди, Н. А. Сопротивление материалов : учеб. пособие / Н.А. Эрдеди, А.А. Эрдеди. - М. : Кнорус, 2016. - 158 с. - (Бакалавриат). - Прил.: с. 152-156. - Библиогр.: с. 157. - ISBN 978-5-406-04629-6

##### **10.1.2. Перечень дополнительной литературы:**

- 1 Гулиа, Н. В. Детали машин : учебник для вузов / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков; под общ. ред. Н.В. Гулиа. - Изд. 3-е, стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2013. - 414, [1] с. : ил. ; 21. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр.: с. 411. - ISBN 978-5-8114-1091-0
- 2 Детали машин и основы конструирования / Ю.В. Воробьев / А.Д. Ковергин / Ю.В. Родионов / П.А. Галкин / Д.В. Никитин / В.Г. Однолько : учебное пособие Электронный ресурс : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ ; Тамбов, 2014. - 172 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks.
- 3 Кривошапко, С. Н. Сопротивление материалов : лекции, семинары, расчетно-графические работы : учебник для бакалавров / С. Н. Кривошапко. - Москва : Юрайт, 2013. - 413 с. : ил., табл. ; 21 см. - (Бакалавр. Базовый курс) (Учебник). - Гриф: Доп. МО. - Библиогр.: с. 412-413. - ISBN 978-5-9916-2122-9
- 4 Тимофеев, С. И. Сопротивление материалов : краткий курс / С. И. Тимофеев. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2014. - 334 с. : ил., табл. - (Библиотека студента). - Библиогр.: с. 333. - ISBN 978-5-222-22366-6
- 5 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ЗАНЯТИЯМ по направлениям подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, 18.03.01 Химическая технология 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (магистратура), 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии / сост.: М.В. Должикова, А.А. Евдокимов, Е.Н. Павленко, А.И. Колдаев, А.В. Пашковский, Т.С. Чередниченко. – Невинномысск: НТИ (филиал) СКФУ, 2021. – 45 с.

## **10.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

- 1 Сопротивление материалов : практикум : Направление подготовки 15.03.02 – Технологические машины и оборудование. / сост. Д. В. Казаков Ставрополь : СКФУ, 2021. - 126 с.

## **10.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:**

- 1 [catalog.ncstu.ru](http://catalog.ncstu.ru) – Электронный каталог фолиант СКФУ
- 2 <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
- 3 [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».
- 4 [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) – Электронно-библиотечная система «Лань»
- 5 [www.library.stavsu.ru](http://www.library.stavsu.ru) – Электронная библиотека и электронный каталог научной библиотеки СКФУ

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### ***Информационные справочные системы:***

*Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:*

1. <http://window.edu.ru/> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.

2. [www.library.stavsu.ru](http://www.library.stavsu.ru) – Электронная библиотека и электронный каталог научной библиотеки СКФУ
3. [catalog.ncstu.ru](http://catalog.ncstu.ru) – Электронный каталог фолиант СКФУ
4. [www.e.lanbook.com](http://www.e.lanbook.com) – Электронно-библиотечная система «Лань»
5. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) – Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн».

### Программное обеспечение

1. Аудитория № 319 - Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29. MATHLAB ЛИЦЕНЗИЯ № 920056 Autocad 2017 основная лицензия 561-981143 КОМПАС-3D лицензионное соглашение от 09.12.2013 №096A13 AnyLogic 7 id order 2843-4902-9569-4754 Microsoft Visio профессиональный 2013 Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016г. MATHCAD лицензионный договор № 464360 от 03.09.2014г
2. Аудитория № 417 - Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29
3. Аудитория № 418 - Microsoft Windows 7 Профессиональная Программа DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years), Сублицензионный договор №55986/PHД5195 от 01.09.2016. Microsoft Office стандартный 2013 OPEN 91904295ZZE1505, 61907927 Дата окончания OPEN 99634054ZZE2002 Open License 69398326 2020-02-29

### 12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Аудитория № 417 «Лаборатория деталей машин и теоретической механики»	доска меловая – 1 шт., комплект ученической мебели – 25 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., лабораторное оборудование: комплект учебно-лабораторного оборудования «Редуктор червячный», комплект учебно-лабораторного оборудования «Редуктор планетарный», комплект учебно-лабораторного оборудования «Соединения с натягом», комплект учебно-лабораторного оборудования «Редуктор конический», комплект учебно-лабораторного оборудования «Передачи редукторные», «Передачи ременные», комплект учебно-лабораторного оборудования «Техническая механика»: Состав комплекта: • Модель Влияние условий закрепления сжатого стержня на форму упругой линии при потере устойчивости – 1 шт. • Установка для определения центра тяжести плоских фигур – 1 шт. • Установка для изучения системы плоских сходящихся сил – 1 шт. • Установка для моделирования процесса формообразования зубьев в станочном зацеплении – 1 шт. • Установка для изучения произвольной плоской системы сил – 1 шт. • Установка для проверки законов трения – 1 шт. • Модель червячного редуктора – 1 шт. • Модель цилиндрического редуктора – 1 шт.
Аудитория № 418 «Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации»	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., ученический стол-парта – 13 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран на штативе, ноутбук, учебно-наглядные пособия: стенд «Резьбовые соединения», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Валы и оси», демонстрационный стенд с оригинальными образцами «Болты и винты. Гайки и шайбы»
Аудитория № 319	доска меловая – 1 шт., стол преподавателя – 1 шт., стул преподавателя – 1 шт., стол

«Помещение для самостоятельной работы обучающихся»	ученический (3х-местный) – 4 шт., стул офисный – 22 шт., стол компьютерный – 9 шт., АРМ с выходом в Интернет – 6 шт., стул компьютерный – 9 шт., шкаф встроенный – 2 шт., шкаф-стеллаж – 1 шт., демонстрационное оборудование: проектор переносной, экран, ноутбук.
Аудитория № 126 «Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования»	набор инструментов для профилактического обслуживания учебного оборудования, комплектующие для компьютерной и офисной техники

### 13. Особенности освоения дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,

- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,

- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.