

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ,  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ВПО Кыргызско-Российский Славянский университет  
имени первого Президента Российской Федерации Б.Н. Ельцина



## Механика

### рабочая программа дисциплины (модуля)

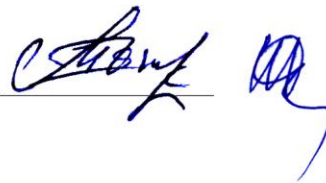
Закреплена за кафедрой	<b>Механики</b>	
Учебный план	b20030130_21_12 зчс.plx Направление 20.03.01 - РФ, 760300 - КР Техносферная безопасность Профиль "Защита в чрезвычайных ситуациях"	
Квалификация	<b>бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>4 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	54	
самостоятельная работа	54	
экзамены	35,7	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Контактная работа в период экзаменационной сессии	0,3	0,3	0,3	0,3
В том числе инт.	10	10	10	10
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54,3	54,3	54,3	54,3
Сам. работа	54	54	54	54
Часы на контроль	35,7	35,7	35,7	35,7
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент Пазылов Ш.Т.; д.т.н., профессор Жумабаев Б.



Рецензент(ы):

к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.



Рабочая программа дисциплины

**Механика**

разработана в соответствии с ФГОС 3++:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность (приказ Минобрнауки России от Пн 25.05.20 г. № 680)

составлена на основании учебного плана:

Направление 20.03.01 - РФ, 760300 - КР Техносферная безопасность

Профиль "Защита в чрезвычайных ситуациях"

утвержденного учёным советом вуза от Вт 29.06.21 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Механики**

Протокол от Вт 23.03.21 г. № 7

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.



**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

13 09 2022 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры **Механики**

Протокол от 30 08 2022 г. № 1  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры **Механики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры **Механики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры **Механики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель УМС

\_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры **Механики**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_\_  
Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Комарцов Н.М.

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Целью освоения дисциплины является возможность применения выводов отдельных разделов механики (теоретической механики и сопротивления материалов) и вопросов, связанных с исследованием и конструированием различного рода инженерных объектов, конструкций и простейших сооружений, а также отдельных деталей машин. Поэтому изучение механики играет существенную роль в формировании будущих специалистов и инженерно-технических работников отдельных отраслей народного хозяйства.
-----	---

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
<b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Для изучения дисциплины «Механика» необходимо знание высшей математики; физики; физических основ механики; элементов векторной алгебры; аналитической геометрии; мат. анализа и дифференциально-интегрального исчисления, а также навыки решения задач векторной алгебры.
2.1.2	Физика
2.1.3	Информатика
2.1.4	Математика
<b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Материаловедение
2.2.2	Надежность технических систем и техногенный риск
2.2.3	Инженерно-технические сооружения
2.2.4	Основы исследования инженерно-технических сооружений

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-1: Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека;**

**Знать:**

Уровень 1	основы техники и технологии защиты человека, природной среды и техносферной безопасности; основы современных компьютерных технологий, измерительной и вычислительной техники в области техносферной безопасности
-----------	--

**Уметь:**

Уровень 1	выявлять современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области защиты окружающей среды и обеспечением безопасности человека; проводить расчеты процессов и аппаратов с использованием экспериментальных и справочных данных
-----------	--

**Владеть:**

Уровень 1	методами математических, химических, технологических расчетов процессов и аппаратов; методиками выбора аппаратов из числа стандартных с учетом современных тенденций развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности; методологией получения и обработки результатов в области техносферной безопасности, инженерной защиты на химических производствах с помощью измерительной и вычислительной техники, а также современных информационных технологий
-----------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	методы определения внутренних усилий, их последовательность, методы расчётов на прочность элементов статически определимых и неопределимых стержневых систем, составных конструкций, а также реализация проектировочных расчётов несложных конструкций.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	самостоятельно готовить техническое задание для выполнения проектировочных и прочностных расчетов простейших инженерных конструкций и элементов сложных и составных инженерных систем.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	технологиями и приемами последовательного определения реакции связей простейших конструкций, взаимосвязей сложных систем и внутренних усилий статически определимых и неопределимых конструкций, а также алгоритмами реализации проектировочных расчётов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Пр. подг.	Примечание
	<b>Раздел 1. Элементы статики твердого тела. Элементы расчета плоских ферм.</b>							
1.1	Общие понятия курса «Механика» и её основные разделы: теоретическая механика; статика, кинематика и динамика, сопротивление материалов, прикладная механика и детали машин, основы конструирования, понятия силы и систем сил, аксиомы статики. /Лек/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.2	Задача–1 (С-1). Тема: Определение и исследование опорных реакций в простейших конструкциях при трех различных способах закрепления к основанию. Выбор рационального способа закрепления простой конструкции. /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2		Диалог
1.3	Анализ способов закрепления конструкций, определения опорных реакции и выбор рационального способа закрепления конструкции /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			Задания для РГЗ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ , а образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИИ .
1.4	Свободное и несвободное тело, связи и их реакции. Основные типы опор и опорные реакции. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.5	Определение опорных реакций и реакции взаимосвязей составных (сложных) конструкций (состоящих из двух или трёх элементов) /Пр/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	1		Диалог
1.6	Анализ геометрической неизменяемости системы. Определение реакции взаимосвязей составных конструкций состоящих из двух, трех дисков и опорных реакции статически определимых составных конструкции /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.7	Основные понятия плоской системы сходящихся сил, геометрическое сложение систем сил, равнодействующая и уравновешивающая сила. Проекция вектора на ось, уравнения равновесия плоской системы сил /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			

1.8	Равновесие плоской системы сходящихся сил, геометрическое сложение плоских систем сил. Проекция систем сил на координатные оси. /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.9	Пара сил на плоскости, понятие момента сил относительно точки и оси, момент пространственных систем сил относительно координатных осей. Уравнение равновесия плоских и пространственных систем сил. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.10	Теория пар сил на плоскости. Сложение пар и результирующая пара, эквивалентность пар и теорема о равновесии пар. Теорема о параллельном переносе силы, теорема Пуансо /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.11	Приведение плоской системы сил к одному центру. Главный вектор и главный момент. Условие равновесия произвольной плоской системы сил, теорема Вариньона /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.12	Понятия о моменте силы относительно точки и оси. Момент пространственных систем сил относительно координатных осей. Уравнение равновесия плоских и пространственных систем сил. Различные формы равновесия плоской системы сил /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.13	Прикладные задачи статики (механики). Понятия о плоских фермах и их классификациях. Усилия в стержнях фермы и методы их определения. Метод вырезания узлов и моментных точек, способ Риттера /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
1.14	Компоновка расчетных схем и внешних нагрузок плоской фермы. Определение внутренних усилий в стержнях треугольной фермы и плоской фермы с параллельными поясами методом вырезания узлов /Пр/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	1		Симпозиум
1.15	Определение внутренних усилий в стержнях плоской формы с полигональными поясами. Метод и моментных точек, способ Риттера и сравнение результатов найденных усилий стержней /Пр/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	1		Симпозиум

1.16	Классификация плоских ферм по геометрическим признакам, по типу решеток и по расположению опорных устройств. Определение опорных реакций и внутренних усилий в стержнях плоской фермы. Метод вырезание узлов и моментных точек, способ Риттера /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			Задания для РГЗ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ И , а образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИИ И .
	<b>Раздел 2. Введение в «Сопротивление материалов».</b>							
2.1	Основные понятия курса «Сопротивление материалов», цели и задачи курса, понятия прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции. Внешние силы и их классификация, основные различия взглядов на внешние силы в курсах сопротивления материалов и теоретической механики. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Понятия о напряжениях и деформациях в точке твердого тела /Лек/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
2.2	Цели и задачи курса сопротивления материалов, основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Классификация элементов конструкций. Определение внутренних усилий и метод сечений. Связи между напряжениями и компонентами внутренних усилий, между напряжением и деформацией, закон Гука. Статически определимые и неопределимые стержневые системы, методы их расчета /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			Задания для РГЗ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ И , а образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИИ И .
	<b>Раздел 3. Одноосное растяжение и сжатие стержня.</b>							
3.1	Одноосное растяжение и сжатие. Внутренние усилия, напряжение и удлинение при растяжении и сжатии. Закон Гука для удлинения стержней. Статически определимые и неопределимые задачи при растяжении и сжатии. /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
3.2	Определение внутренних усилий и перемещений в статически определимых стержнях и построение их эпюр. Раскрытие статической неопределимости стержневых систем условия прочности, расчеты на прочность по нормальным напряжениям и по предельной грузоподъемности стержневых систем /Пр/	3	8	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	1		Работа в малых группах

3.3	Статическая, геометрическая и физическая сторона задачи статически неопределимых стержневых систем и их особенности при действии на систему высоких температур и неточности изготовления их элементов /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			Задания для РГЗ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ , а образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИИ .
3.4	Расчет статически неопределимых систем от воздействия высоких температур и наличия монтажных зазоров /Пр/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	1		Работа в малых группах
3.5	Последовательность раскрытия статической неопределимости стержневых систем. Расчеты по допускаемым нормальным напряжениям, по предельной грузоподъемности системы /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
	<b>Раздел 4. Прямой плоский изгиб. Расчет на прочность при изгибе бруса.</b>							
4.1	Понятие об изгибе бруса. Основные определения изгиба и внутренние усилия при изгибе, правила знаков внутренних усилий. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями при изгибе, правило Журавского. Расчёты на прочность, условия прочности при изгибе по допускаемым нормальным напряжениям /Лек/	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
4.2	Построение эпюр внутренних усилий при изгибе и расчёт на прочность простой балки прямоугольного поперечного сечения /Пр/	3	3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	1		Сравнительные диаграммы
4.3	Общие понятия об изгибе бруса. Внутренние усилия при изгибе бруса, правила знаков внутренних усилий и дифференциальные зависимости между внутренними усилиями. Правила построения и проверки эпюр внутренних усилий при изгибе /Ср/	3	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			Задания для РГЗ приведены в ПРИЛОЖЕНИИ , а образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИИ .
4.4	Построение эпюр внутренних усилий при изгибе бруса на шарнирных опорах и расчёт на прочность балки двутаврового (прокатного) поперечного сечения /Пр/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4	2		Сравнительные диаграммы



4.5	Построение эпюр изгибающих моментов, поперечных сил при изгибе бруса и их проверка. Опасное сечение бруса. Расчеты на прочность при изгибе. Проектирование бруса прямоугольного сечения и из стандартных прокатанных сечений /Ср/	3	6	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
4.6	Консультации /КрЭк/	3	0,3	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			
4.7	Подготовка к экзамену /Экзамен/	3	35,7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4			Контрольные вопросы для проверки уровня обученности ЗНАТЬ приведены в ФОС (п. 5.1), задания для проверки уровня обученности УМЕТЬ и ВЛАДЕТЬ в ПРИЛОЖЕНИИ ЯХ . Образцы билетов - в ПРИЛОЖЕНИИ И

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

III семестр - ЭКЗАМЕН

Вопросы для оценки уровня обученности «ЗНАТЬ»

1. Предмет «Механика» и её основные понятия. Основные части предмета: «Теоретическая механика»; «Сопроотивление материалов»; «Прикладная механика (ТММ)»; «Детали машин».
2. Механическое движение и система отсчета. Механическое взаимодействие и понятие силы.
3. Предмет «Теоретическая механика», её задачи и основные разделы: статика, кинематика и динамика.
4. Основные понятия и аксиомы статики. Понятие силы и система сил. Аксиомы статики и их следствия. Параллелограмм силы.
5. Свободное и несвободное тело. Способы и виды закреплений элементов конструкций. Сферические и цилиндрические шарниры. Подпятник и жесткое защемление.
6. Активная сила и реакция связей различных способов закрепления. Реакция гладкой поверхности, шарнирных связей, жесткое защемление.
7. Плоская система сходящихся сил. Геометрическое сложение векторов сил. Треугольник и многоугольник сил. Равнодействующая и эквивалентная сила. Главный вектор сил и уравновешивающая сила.
8. Проекция силы на координатные оси. Равновесие плоской системы сходящихся сил. Условия и уравнения равновесия плоской системы сил.
9. Пара сил и её момент. Момент силы относительно точки и оси.
10. Условие и уравнение равновесия плоской системы сил.
11. Определение опорных реакций, реакций взаимосвязи составной плоской конструкции.
12. Плоские фермы и их классификация.
13. Применение теории статики для определения усилий в стержнях ферм.
14. Аналитические методы определения усилий в стержнях ферм. Метод вырезания узлов и моментных точек. (Метод Риттера).
15. Цели и задачи курса «Сопроотивление материалов». Понятие прочности, жесткости и устойчивости элементов конструкции.
16. Классификация внешних сил. Объемные и поверхностные силы. Статические, динамические, постоянные и временные нагрузки.

17. Различие взглядов на внешние силы в курсах «Теоретической механики» и «Сопротивления материалов».
18. Реальная конструкция и расчетная схема. Выбор расчетной схемы конструкции и их элементов.
19. Виды конструктивных элементов. Брус, оболочка и массив.
20. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Модельное твердое тело.
21. Внутренние усилия и метод сечения. Компоненты внутренних усилий и виды деформации бруса.
22. Основные гипотезы и принципы сопротивления материалов. Модельное твердое тело.
23. Внутренние усилия и метод сечения. Компоненты внутренних усилий и виды деформации бруса.
24. Понятие о напряжениях и деформациях в точке твердого тела.
25. Взаимосвязи между напряжениями и компонентами внутренних усилий.
26. Связи между напряжением и деформацией. Закон Гука. Идеально упругое упругопластическое, пластическое и хрупкое тело.
27. Одноосное растяжение и сжатие. Внутренние усилия, напряжение и деформация при растяжении и сжатии.
28. Статически определимые и неопределимые задачи при растяжении и сжатии.
29. Раскрытие статической неопределимости стержневых систем и расчет на прочность. Условия прочности при растяжении и сжатии.
30. Расчет на прочность статически неопределимых стержневых систем по предельной грузоподъемности системы.
31. Определение напряжений в статически неопределимых системах от воздействия повышенных температур.
32. Определение напряжений в статически неопределимых системах от неточностей изготовления отдельных элементов (от монтажных зазоров).
33. Основные понятия изгиба. Плоский прямой изгиб, косой изгиб и изгиб с кручением.
34. Внутренние усилия при изгибе. Поперечная сила и изгибающий момент, правила знаков для поперечной силы и изгибающих моментов.
35. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями. Теорема Журавского.
36. Правила проверки эпюр внутренних усилий, вытекающих из теорем Журавского. Примеры проверки эпюр.
37. Построение эпюр внутренних усилий для консольной балки. Расчет на прочность прямоугольного поперечного сечения деревянного бруса.
38. Особенность построения эпюр внутренних усилий при изгибе балки на шарнирных опорах и расчет на прочность бруса из прокатных поперечных сечений.
39. Нормальное напряжение и условие прочности при поперечном изгибе по нормальным напряжениям.
40. Касательное напряжение при поперечном изгибе. Формула Журавского.
41. Расчет на прочность при изгибе с учетом касательного напряжения. Условие прочности по касательным напряжениям.
42. Полная проверка прочности при изгибе бруса.

#### Вопросы для оценки уровня обученности «УМЕТЬ»

1. Плоская система сходящихся сил. Геометрическое сложение векторов сил. Треугольник и многоугольник сил. Равнодействующая и эквивалентная сила. Главный вектор сил и уравнивающая сила.
2. Плоские фермы и их классификация, методы определения внутренних усилий и их последовательность.
3. Применение теории статики для определения усилий в стержнях ферм. Показать на примере.
4. Аналитические методы определения усилий в стержнях ферм. Метод вырезания узлов и моментных точек. Показать на примере способ Риттера.
5. Выбор расчетной схемы конструкции и их элементов.
6. Определить внутренние усилия. Напряжение и деформация при растяжении и сжатии.
7. Последовательность раскрытия статической неопределимости стержневых систем и расчет на прочность с использованием условия прочности при растяжении и сжатии.
8. Последовательность расчета на прочность статически неопределимых стержневых систем по предельной грузоподъемности системы.
9. Определение напряжений в статически неопределимых системах от воздействия повышенных температур.
10. Определение напряжений в статически неопределимых системах от неточностей изготовления отдельных элементов (от монтажных зазоров).
11. Правила проверки эпюр внутренних усилий, вытекающих из теоремы Журавского. Примеры проверки эпюр.
12. Построение эпюр внутренних усилий для консольной балки. Расчет на прочность прямоугольного поперечного сечения деревянного бруса.
13. Выполнение построения эпюр внутренних усилий при изгибе балки на шарнирных опорах и расчет на прочность бруса из прокатных поперечных сечений.
14. Получить условие прочности при поперечном изгибе по нормальным и касательным напряжениям.
15. Касательное напряжение при поперечном изгибе. Использование формулы Журавского при расчете балок.
16. Расчет на прочность при изгибе с учетом касательного напряжения. Условие прочности по касательным напряжениям.
17. Полная проверка прочности при изгибе бруса.

#### Вопросы для оценки уровня обученности «ВЛАДЕТЬ»

1. Расчет статически определимых и неопределимых стержневых систем при одноосном растяжении и сжатии. Внутренние усилия, напряжение и деформация при растяжении и сжатии.
2. Методы расчета статически определимых и неопределимых стержневых систем при растяжении и сжатии.
3. Способы раскрытия статической неопределимости стержневых систем и расчет на прочность. Составление

- дополнительных уравнений для раскрытия статической неопределимости системы. Условия прочности при растяжении и сжатии.
4. Методы расчета на прочность статически неопределимых стержневых систем по предельной грузоподъемности системы.
  5. Уравнение физической стороны задачи для определения напряжений в статически неопределимых системах от воздействия повышенных температур.
  6. Особенность определения напряжений в статически неопределимых системах от неточностей изготовления отдельных элементов (от монтажных зазоров).
  7. Определение внутренних усилий при изгибе. Поперечная сила и изгибающий момент, правила знаков для поперечной силы и изгибающих моментов. Расчеты на прочность при изгибе по нормальным напряжениям условия прочности.
  8. Типы задач, решаемых с использованием условий прочности при изгибе по нормальным напряжениям.
  9. Дифференциальные зависимости между внутренними усилиями. Теорема Журавского.
  10. Правила проверки эпюр внутренних усилий, вытекающих из теорем Журавского. Примеры проверки эпюр.
  11. Построение эпюр внутренних усилий для консольной балки. Расчет на прочность прямоугольного поперечного сечения деревянного бруса.
  12. Особенность построения эпюр внутренних усилий при изгибе балки на шарнирных опорах и расчет на прочность бруса из прокатных поперечных сечений.
  13. Нормальное напряжение и условие прочности при поперечном изгибе по нормальным напряжениям.
  14. Касательное напряжение при поперечном изгибе. Формула Журавского.
  15. Расчеты на прочность при изгибе с учетом касательного напряжения. Условие прочности по касательным напряжениям.
  16. Порядок полной проверки прочности при изгибе бруса.

## 5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены

## 5.3. Фонд оценочных средств

Выполнение и защита РГЗ (задания и образцы выполнения приведены в ПРИЛОЖЕНИИ ) по темам:

1. Определение опорных реакций и реакции взаимосвязи узла простейшей и составной конструкции.
2. Определение опорных реакции и внутренних усилий в стержнях фермы. Элементы расчета на прочность статически определимой плоской фермы.
3. Построение эпюр внутренних усилий и перемещений статически определимого бруса при растяжении, сжатии с учетом и без учета собственного веса.
4. Раскрытие статической неопределимости и расчет на прочность статически неопределимых систем по нормальным напряжениям. Расчеты от воздействия температуры и монтажного зазора.
5. Построение эпюр внутренних усилий и расчеты на прочность при изгибе бруса.

Контрольные работы (варианты и образцы выполнения в ПРИЛОЖЕНИИ )

Билеты для проведения итогового контроля (экзамен) составляются из базы вопросов для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины. Образцы билетов представлены в ПРИЛОЖЕНИИ

## 5.4. Перечень видов оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине представляет собой комплект контрольно-измерительных материалов, предназначенных для контроля и оценивания результатов обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций, определения соответствия или несоответствия уровня достижений обучающегося планируемым результатам.

Расчетно-практические работы

Контрольные работы

Экзаменационные билеты.

Выполняя какое-либо задание, студент зарабатывает определенное количество баллов, в зависимости от типа задания и от правильности его выполнения. Такие задания являются контрольными точками, по которым преподаватель оценивает рейтинг учащихся.

Виды контрольных точек и начисление баллов за него:

1. Вычисление расчетно-графического задания (РГЗ) – 20 баллов.
3. Одна практическая работа – 3 балла.
4. Контрольная работа по содержанию темы – 3 балла.
5. Устный ответ – 3 балла.
6. Решение задач по теме – 3 балла.
7. Участие в олимпиаде – 5 баллов.
8. Позитивная активность на занятиях – 5 баллов.
9. Промежуточный итоговый контроль (экзамен) – 20 баллов.

Штрафные баллы:

1. Отклонение от графика и несвоевременная сдача работы – минус 10 баллов.
2. Отказ от устного ответа, пропуски занятий и опоздания (без уважительной причины) – минус 5 баллов.

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Основная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Агапов В.П.	Сопротивление материалов: учебник	М.: Московский государственный строительный университет 2014
Л1.2	Агаханов М.К., Богопольский В.Г.	Сопротивление материалов: учебное пособие	М.: Московский государственный строительный университет 2016
Л1.3	Ганджунцев М.И., Петраков А.А., Портаев Л.П.	Техническая механика. Часть 1. Сопротивление материалов: учебное пособие	М.: Московский государственный строительный университет 2014
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Межецкий Г.Д., Загребин Г.Г., Решетник Н.Н.	Сопротивление материалов: учебник	М.: Дашков и К 2016
Л2.2	Дегтярь А.Н., Юрьев А.Г., Смоляго Н.А., Серых И.Р., Яковлев О.А.	Сопротивление материалов с элементами статики абсолютно твердых и деформируемых тел: учебное пособие	Б.: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова 2016
Л2.3	Кислов А.Н., Поляков А.А., Лялина Ф.Г., Ковалев О.С., Чупин В.В., Черногубов Д.Е.	Сопротивление материалов: практикум	Е.: Уральский федеральный университет 2015
<b>6.1.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сост. Л.Т. Панова, М.А. Переплетова	Методические указания к выполнению расчетно-графических работ по сопротивлению материалов: Методические указания	2007
Л3.2	Сост. Ш.Т. Пазылов	Геометрические характеристики плоских сечений. Определение внутренних усилий и расчет на прочность при изгибе: Методические указания по выполнению расчетно-графического задания №2 по курсу "Сопротивление материалов" для строительных специальностей	2013
Л3.3	Пазылов Ш.Т.	Расчет на прочность статически определимых и неопределимых стержней: методические указания и варианты задач к расчетно-графическому заданию №1 по дисциплине "Техническая механика (Сопротивление материалов)" для студентов по направлению "Строительство"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2015
Л3.4	Китаева Д.А., Пазылов Ш.Т.	Растяжение и сжатие статически определимых и неопределимых стержней: методические указания по выполнению расчетно-графического задания № 1 по курсу "Сопротивление материалов"	Бишкек: Изд-во КРСУ 2012
<b>6.3. Перечень информационных и образовательных технологий</b>			
<b>6.3.1 Компетентностно-ориентированные образовательные технологии</b>			
6.3.1.1	В соответствии с требованиями ФГОС ВПО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор		
6.3.1.2	конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.		
6.3.1.3	Формирование регламентированных ФГОС компетенций осуществляется при информационно-рецептивном или репродуктивном методе обучения, а также более продуктивного метода проблемного изложения, применение рейтинговой системы аттестации студентов.		

6.3.1.4	Организация занятий по дисциплине проводится по видам учебной работы - лекции, практические занятия, текущий контроль. Часть лекционных занятий проводится с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта.
6.3.1.5	Самостоятельная работа по дисциплине включает:
6.3.1.6	- самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов (контролируются конспекты и др.);
6.3.1.7	- выполнение расчетно-графических работ, их оформление и защиту,
6.3.1.8	- подготовка к текущему тестированию по разделам дисциплины (изучение учебных тем).
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем и программного обеспечения</b>	
6.3.2.1	<a href="http://sopromat.vstu.ru/lek.html">http://sopromat.vstu.ru/lek.html</a>
6.3.2.2	<a href="http://pnu.edu.ru">http://pnu.edu.ru</a>
6.3.2.3	<a href="http://lib.krsu.edu.kg">http://lib.krsu.edu.kg</a> Расчет на прочность статически определимых и неопределимых стержней [Текст] : методические указания и варианты задач к расчетно-графическому заданию №1 по дисциплине "Техническая механика (Соппротивление материалов)" для студентов по направлению "Строительство" / Сост.: Ш.Т. Пазылов. - Бишкек : КРСУ, 2015. - 64 с. : ил. - ISBN 978-9967-19-331-4;
6.3.2.4	<a href="http://lib.krsu.edu.kg">http://lib.krsu.edu.kg</a> Пазылов, Ш. Т. Геометрические характеристики плоских сечений. Определение внутренних усилий и расчет на прочность при изгибе [Текст] : методические указания по выполнению расчетно-графического задания №2 по курсу "Соппротивление материалов" для строительных специальностей / Сост. Ш.Т. Пазылов. - Бишкек : Изд-во КРСУ, 2013. - 48 с. - 100 экз.
6.3.2.5	<a href="http://lib.krsu.edu.kg">http://lib.krsu.edu.kg</a> С.П. Фесик. Справочник по сопротивлению материалов. Киев, «Будівельник» 1986.
6.3.2.6	<a href="http://sopromat.vstu.ru/lek.html">http://sopromat.vstu.ru/lek.html</a> Г.С. Писаренко, А.П. Яковлев, В.В.Матвеев, Справочник по сопротивлению материалов. «Наукова думка» Киев-1975.
6.3.2.7	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69947">http://www.iprbookshop.ru/69947</a> Гарипов В.С. Соппротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. Часть 1: учебное пособие / Гарипов В.С., Горелов С.Н., Колотвин А.В.— О.: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. 196— с.
6.3.2.8	<a href="http://www.iprbookshop.ru/69948">http://www.iprbookshop.ru/69948</a> Гарипов В.С. Соппротивление материалов в примерах и задачах. Расчетно-графические работы. Часть 2: учебное пособие / Гарипов В.С., Горелов С.Н., Колотвин А.В.— О.: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. 139— с.
6.3.2.9	<a href="http://lib.krsu.edu.kg">http://lib.krsu.edu.kg</a> С.П. Фесик. Справочник по сопротивлению материалов. Киев: «Будівельник», 1986.

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Лекционная аудитория на 50 посадочных мест (1/408, ФАДиС).
7.2	Аудитория для проведения практических занятий на 25 посадочных мест (1/П10, 1/П9 и 2/304, ФАДиС);
7.3	Компьютерный класс для выполнения самостоятельной работы и просмотра фото-, аудио-, мультимедиа-, видеоматериалов (1/305, ФАДиС);
7.4	Интерактивная доска, (при необходимости предоставят в 1/409, ФАДиС);
7.5	Проектор для презентации лекционных и обзорных материалов (при необходимости в аудитории 1/409, ФАДиС);

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система балльной аттестации при изучении курса «Механика» осуществляется по накопительной системе баллов и предполагает текущий, рубежный и промежуточный контроль. Все виды учебной деятельности оцениваются в баллах. Для контроля и ритмичности работы студентов в течение семестра вводятся аттестационные недели в соответствии с технологической картой дисциплины, с указанием минимальной и максимальной сумм баллов.

Технологические карты дисциплины прилагаются.

МОДУЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВКЛЮЧАЕТ:

1. Текущий контроль: усвоение учебного материала на аудиторных занятиях (лекциях, практических, в том числе учитывается посещение и активность) и выполнение обязательных заданий для самостоятельной работы (домашних заданий, типовых РГЗ).
2. Рубежный контроль: проверка полноты знаний и умений по материалу модуля в целом. Выполнение и защита модульных самостоятельных заданий (РГЗ) проводится в письменном виде решением расчетно-графического задания и является обязательной компонентой модульного контроля.
3. Промежуточный контроль: завершенная задокументированная часть учебной дисциплины – совокупность тесно связанных между собой зачетных модулей.

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ТЕКУЩЕМУ КОНТРОЛЮ

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях,

выполнение всех учебных заданий преподавателя, ознакомление с основной и дополнительной литературой. Запись лекции - одна из форм активной самостоятельной работы студентов, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения и выводы, обобщения, формулировки. Культура записи лекции - один из важнейших факторов успешного и творческого овладения знаниями. Последующая работа над текстом лекции воскрешает в памяти содержание, позволяет развивать аналитическое мышление. В конце лекции преподаватель оставляет время для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Лекции в основном нацелены на освещение фундаментальных и широко используемых понятий и определений, теорем и их доказательств, а также призваны способствовать формированию навыков работы с научной литературой. При подготовке к занятиям обучающийся должен просмотреть конспекты лекций, практических занятий, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы, решить задания домашней работы. Рекомендуется регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта лекций в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Следует найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, нужно сформулировать вопросы, обратиться за помощью к преподавателю на еженедельных консультациях.

Рекомендуется также перед каждым лекционным занятием повторить материалы прошлой последней лекции. Это поможет установить идейные связи теоретического лекционного материала и объединить их в единую целую теорию дисциплины. За посещение лекционных и практических занятий, а также за активную работу на них, студент получает поощрительные баллы, указанные в технологической карте.

Для закрепления пройденного материала и формирования навыков решения задач на каждом практическом занятии студент получает домашнее задание по данной теме дисциплины или дополнительно раскрывается содержание соответствующая данному разделу задача из РГЗ дисциплины.

### ВЫПОЛНЕНИЕ ТИПОВОГО РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Для формирования навыков и умений, предусмотренных компетенциями, изучения определенного раздела дисциплины, а также для активизации самостоятельной работы и мотивации к решению практических задач студентам необходимо выполнить типовые расчетно-графические задания (РГЗ). Как правило, в содержание РГЗ закладывается решение наиболее простой инженерно-прикладной задачи, для выполнения которой студенту необходимо изучить и освоить основные законы естественно-научных дисциплин, приобрести навыки осознанного использования их для решения практических инженерно-технических задач, а также умение обобщить и оценить практическое значение полученного результата, делать заключительные выводы. Тем самым, при выполнении определенного РГЗ у студента будут формироваться элементы инженерного мышления, а он сам будет ощущать собственный рост в формировании профессиональных навыков. Количество РГЗ по дисциплине зависит от количества разделов предмета в данном семестре. Некоторые разделы будут объединены в состав одного РГЗ отдельными задачами. Пример содержания типового расчетно-графического задания (т.е. условия задачи РГЗ) приведены ниже, а полный объем всех задач прилагается в приложении. Номер варианта типового расчета выбирается согласно номеру студента в списке группового журнала.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ РГЗ

Перед выполнением РГЗ студентам нужно внимательно прочитать соответствующий раздел учебника, учебного и учебно-методического пособия; проработать аналогичные задания, рассмотренные преподавателем на лекциях, разобранные на практических занятиях, приведенные в рабочей программе образцы выполнения РГЗ. Необходимые справочные данные для выполнения прочностных расчетов, принятия заключительных выводов и оформления проектных предложений имеются в методических руководствах приведенных в списке литературы. В случае затруднения выполнения РГЗ следует обратиться с вопросами к преподавателю на еженедельных консультациях.

### ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К РУБЕЖНОМУ КОНТРОЛЮ

Рубежный контроль по дисциплине «Механика» проводится в виде контрольной работы или защиты РГЗ. До рубежного контроля студенты должны пройти текущий контроль: выполнить домашние самостоятельные задания (РГЗ) и убедиться в их правильности, проверив совместно с преподавателем последовательности решения задачи, а также, принести должным образом оформленный полный объем РГЗ.

Образцовое выполнение и досрочное представление к защите полного объема самостоятельной работы (РГЗ), а также примерное оформление пояснительной и графической части поощряется присвоением максимальных баллов предусмотренных в технологической карте дисциплины и освобождением от решения контрольных задач для защиты РГЗ. С целью стимулирования индивидуальной активности учащихся, самый активный (первым полностью оформивший свое РГЗ) студент учебной группы также поощряется и освобождается от защиты данного РГЗ.

Защита РГЗ проводится в отведенное преподавателем время согласно технологической карте.

Примеры контрольных задач для защиты РГЗ приведены в приложении.

В случае, если студент отсутствовал на рубежном контроле по уважительной причине, то он должен согласовать с преподавателем время, когда он сможет пройти его, но обязательно до промежуточной аттестации.

Если студент за рубежный контроль набирает меньше минимального количества баллов, указанного в технологической карте, то он имеет не более двух возможностей пройти его повторно. При этом он может получить не более 75% от максимально возможных баллов, указанных в технологической карте.

**ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОМЕЖУТОЧНОМУ КОНТРОЛЮ**

При явке на промежуточную аттестацию (экзамен, зачет) студенты обязаны иметь при себе зачётные книжки, которые они предъявляют экзаменатору в начале аттестации.

При оценке знаний студента на промежуточном контроле большое значение придается способностью студента уметь решать практические, инженерно-технические задачи предмета «Механика», а именно, умению:

- выполнить расчеты по определению внутренних усилий в поперечных сечениях и изучению закономерности их распределения по длине элементов конструкций;
- определить опасные сечения, участки элемента конструкции или отдельные элементы стержневых систем;
- записать условие обеспечивающие безопасной эксплуатации конструкций, условия прочности или жесткости;
- принимать заключительные решения удовлетворяющие условиям эксплуатации элемента конструкций.

Далее, он должен правильно ответить на теоретические вопросы билета и уметь свободно вести беседу по теме предмета.

Оценка результата ответов промежуточного контроля:

- 16 баллов – за правильное решение задачи билета, самостоятельной проверки результатов расчета и правильной формулировки заключительных (проектных) решений;
- 0-7 баллов за правильные ответы на устные вопросы приведенных из списка для проверки уровня обученности «ЗНАТЬ», «УМЕТЬ» и «ВЛАДЕТЬ».

Образцы билетов в Приложении .

**ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ.**

Итоговая оценка выставляется суммированием баллов текущего и итогового контролей следующим образом:

Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по традиционной системе
85 – 100	Зачтено (отлично)
70 – 84	Зачтено (хорошо)
60 – 69	Зачтено (удовлетворительно)
0 – 59	Незачтено (неудовлетворительно)