


ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Утверждено:  
на заседании кафедры геофизики  
протокол № 5 от 15 января 2021 г.

Зав. кафедрой  /Валиуллин Р.А.

Согласовано:  
Председатель УМК физико-технического  
института

 / Балапанов М.Х.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Механика

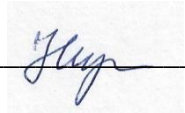
Обязательная часть

**программа специалитета**

Направление подготовки (специальность)  
21.05.03 Технология геологической разведки

Специализация  
Геофизические методы исследования скважин

Квалификация  
Горный инженер-геофизик. Горный инженер-буровик

Разработчик (составитель) <u>доцент, к.ф.-м.н., доцент Низаева И.Г.</u>	 /Низаева И.Г.
--	---

Для приема: 2021 г.

Уфа 2021 г.

Составители: Низаева И.Г.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры геофизики протокол от 15 января 2021 г. № 5.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № 13 от 15 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / Валиуллин Р.А./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры геофизики, протокол № \_\_\_\_\_ от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О./

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	5
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	5
4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.	5
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.	8
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы	20
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

Категория (группа) компетенций (при наличии ОПК)	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
Применение фундаментальных знаний	ОПК-3. Способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знает: векторный, координатный и естественный способы задания движения; поступательное, вращательное и плоскопараллельное движение; условия равновесия сходящихся и произвольных плоских и пространственных систем сил; реакции связи; виды деформации и условия прочности при различных видах деформации
		ИОПК-3.2. Умеет: применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Умеет: находить скорости и ускорения при координатном и естественном способе задания движения; находить скорости и ускорения точек твердого тела при вращательном и плоскопараллельном движениях; заменять связи реакциями связей в опорах, заделках. строить эпюры внутренних факторов при различных видах деформации; проектировать брус при различных видах деформации

		ИОПК-3.3. Владеет: способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Владеет способностью использовать различные способы задания движения для нахождения кинематических характеристик; навыками определения скоростей точек звеньев простых механизмов; способностью рассчитывать реакции связей; методом сечений; методами расчета на прочность при различных видах деформации
--	--	--	--

## 2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Механика» относится к обязательной части учебного плана по специальности 21.05.03 Технология геологической разведки, специализация «Геофизические методы исследования скважин».

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре для очной формы обучения и 3 курсе 2 сессии для заочной формы обучения

Дисциплина «Механика» является одной из определяющих в инженерной подготовке специалистов специальности «Технология геологической разведки». В дисциплину входят такие разделы как «Теоретическая механика», «Соппротивление материалов».

Цель – дать сжатое, но содержательное изложение основных положений каждого раздела с целью формирования у студентов целостного представления о прикладной механике.

Успешное освоение программы дисциплины «Механика» предполагает наличие твердых знаний по дисциплине «Физика» в рамках раздела механика, «Математика», «Инженерная графика».

Данная дисциплина необходима для успешного освоения других дисциплин профессионального цикла, таких как «Метрология, стандартизация, сертификация», «Бурение скважин» и других дисциплин, требующих инженерной подготовки. Знания данной дисциплины необходимы для прохождения производственной практики.

## 3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

## 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

### 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

Код и формулировка компетенции **ОПК-3:**

- способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знает: векторный, координатный и естественный способы задания движения; поступательное, вращательное и плоскопараллельное движение; условия равновесия сходящихся и произвольных плоских и пространственных систем сил; реакции связи; виды деформации и условия прочности при различных видах деформации	Показывает полное незнание или имеет фрагментарные знания результатов обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное знание результатов обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах	Показывает знание результатов обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки в ответах	Показывает уверенное знание результатов обучения по дисциплине
ИОПК-3.2. Умеет: применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Умеет: находить скорости и ускорения при координатном и естественном способе задания движения; находить скорости и ускорения точек твердого тела при вращательном и плоскопараллельном движениях; заменять связи реакциями связей в опорах, заделках. строить эпюры внутренних факторов при различных видах деформации; проектировать брус при различных видах деформации	Показывает полное неумение или фрагментарное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в ответах	Показывает неуверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает умение выполнять результаты обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное умение выполнять результаты обучения по дисциплине
ИОПК-3.3. Владеет: способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при	Владеет способностью использовать различные способы задания движения для нахождения кинематических характеристик; навыками определения скоростей точек	Показывает не владение или фрагментарное владение результатами обучения по дисциплине, допускает грубые ошибки в	Показывает неуверенное владение результатами обучения по дисциплине, допускает существенные ошибки	Показывает владение результатами обучения по дисциплине, допускает незначительные ошибки	Показывает уверенное владение результатами обучения по дисциплине

проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	звеньев простых механизмов; способностью рассчитывать реакции связей; методом сечений; методами расчета на прочность при различных видах деформации	ответах			
--	---	---------	--	--	--

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей (разделов дисциплины), перечисленных в рейтинг-плане дисциплины (для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания для очной формы обучения:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

Шкалы оценивания для заочной формы обучения:

«Отлично» - все практические или контрольные работы выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «5».

«Хорошо» - все практические или контрольные работы выполнены на оценку «4» и выше, экзамен сдан на оценку «4».

«Удовлетворительно» - все практические или контрольные работы выполнены на оценку «3», экзамен сдан на оценку «3».

«Не удовлетворительно» - одна из практических или контрольных работ выполнена на оценку «2», экзамен сдан на оценку «2».

### Критерии оценивания расчетно-графической работы (РГР).

Код и формулировка компетенции **ОПК-3:**

- способен применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по РГР	Критерии оценивания РГР	
		«не зачтено»	«зачтено»
ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знает: условия равновесия сходящихся и произвольных плоских и пространственных систем сил; реакции связи; виды деформации и условия прочности при различных видах деформации	Показал знание результатов обучения по РГР, допустил существенные ошибки в ответах	Показал уверенное знание результатов обучения по РГР
ИОПК-3.2. Умеет: применять основные	Умеет: заменять связи	Не выполнил или выполнил задание по	Правильно выполнил задание по РГР

положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	реакциями связей в опорах, заделках. строить эпюры внутренних факторов при различных видах деформации; проектировать брус при различных видах деформации	РГР с грубыми ошибки	
ИОПК-3.3. Владеет: способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Владеет способностью рассчитывать реакции связей; методом сечений; методами расчета на прочность при различных видах деформации	Продемонстрировал слабое владение способностью рассчитывать реакции связей; методом сечений; методами расчета на прочность при различных видах деформации	Продемонстрировал уверенное владение способностью рассчитывать реакции связей; методом сечений; методами расчета на прочность при различных видах деформации

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине</b>	<b>Оценочные средства</b>
ИОПК-3.1. Знает: основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий, необходимых при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Знает: векторный, координатный и естественный способы задания движения; поступательное, вращательное и плоскопараллельное движение; условия равновесия сходящихся и произвольных плоских и пространственных систем сил; реакции связи; виды деформации и условия прочности при различных видах деформации	Письменная контрольная работа
ИОПК-3.2. Умеет: применять основные положения фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Умеет: находить скорости и ускорения при координатном и естественном способе задания движения; находить скорости и ускорения точек твердого тела при вращательном и плоскопараллельном движениях; заменять связи реакциями связей в опорах, заделках. строить эпюры внутренних факторов при различных видах деформации; проектировать брус при различных видах деформации	Самостоятельная работа Расчетно-графическая работа
ИОПК-3.3. Владеет:	Владеет	Самостоятельная работа



способностью применять методы фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	способностью использовать различные способы задания движения для нахождения кинематических характеристик; навыками определения скоростей точек звеньев простых механизмов; способностью рассчитывать реакции связей; методом сечений; методами расчета на прочность при различных видах деформации	Расчетно-графическая работа
---	--	-----------------------------

### Рейтинг – план дисциплины

#### «Механика»

специальность 21.05.03 Технология геологической разведки

курс 3, семестр 5

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1. Основы теоретической механики</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Самостоятельная работа	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа	15	1	0	15
<b>Модуль 2. Сопротивление материалов</b>				
<b>Текущий контроль</b>				
Самостоятельная работа	10	2	0	20
<b>Рубежный контроль</b>				
Письменная контрольная работа	15	1	9	15
<b>Поощрительные баллы</b>				
Выполнение дополнительных заданий	10	1	0	10
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
Посещение практических занятий			0	-10
<b>Итоговый контроль</b>				
Экзамен			0	30

## Для очной формы обучения

### Примерные вопросы к письменной контрольной работе №1

Контрольная работа по модулю один содержит 15 вопросов, требующих краткого ответа на вопрос.

1. Абсолютно твердое тело
2. Понятие силы и ее характеристики
3. Что включает в себя понятие «Состояние равновесия»
4. Что такое связь и реакция связи
5. Изобразить цилиндрический шарнир и реакции связи
6. Изобразить каток и реакцию связи
7. Изобразить заделку и реакции связи
8. Определение плоской системы сил
9. Определение сходящейся системы сил
10. Условия равновесия плоской системы сходящихся
11. Условия равновесия произвольной плоской системы сил
12. Нахождение скорости и ускорения при координатном способе задания движения.
13. Рисунок с изображением осей естественного трехгранника, скорости и ускорения при ускоренном движении
14. Рисунок с изображением осей естественного трехгранника, скорости и ускорения при замедленном движении
15. Нахождение скорости и ускорения при естественный способы задания движения.
16. Определение равномерного и равноускоренного движения
17. Определение вращательного и поступательного движения твердого тела и поясняющие рисунки.
18. Нахождение угловой скорости и углового ускорения вращающегося тела.
19. Нахождение линейной скорости и ускорения точки вращающегося тела.
20. Определение сложного движения
21. Человек идет по поезду. Что для него является абсолютным, переносным и относительным движением
22. Теорема сложения скоростей
23. Теорема сложения ускорений
24. Кориолисово ускорение – формула с пояснением букв
25. Как найти направление кориолисова ускорения для плоского случая
26. Определение плоскопараллельного движения.
27. Колесо катится по дороге. Изобразить мгновенный центр скоростей, направление скоростей точек.
28. Кривошипно-шатунный механизм. Изобразить направление скоростей и мгновенных центров скоростей для углов 0, 30, 90 градусов.
29. Рисунок, поясняющий нахождение скорости точки при плоскопараллельном движении
30. Рисунок, поясняющий нахождение ускорение точки твердого тела при плоскопараллельном движении

#### Методика оценивания письменной контрольной работы №1

- **1 балл** выставляется студенту за каждый вопрос, если он правильно и полно ответил на него, пояснив при необходимости буквенные обозначения.
- **0 баллов** выставляется студенту за каждый вопрос, если он неправильно или неполно ответил на него, либо не пояснил буквенные обозначения (если это было необходимо).

**15 баллов** – максимальное количество баллов за письменную контрольную работу.

**0 баллов** – минимальное количество баллов. Каждый правильный и ответ на один из 15 вопросов, требующих кратких ответов, оценивается в 1 балл. Таким образом студент может получить от 0 до 15 баллов.

### Примерные вопросы к письменной контрольной работе №2

1. Определение момента силы. Определение плеча. Рисунок поясняющий.
2. Виды деформаций.
3. Упругие и остаточные деформации
4. Деформация растяжения (сжатия). Относительное и абсолютное удлинение
5. Диаграмма растяжения при сжатии с указанием характерных пределов
6. Предел упругости
7. Предел пропорциональности
8. Предел текучести
9. Предел прочности
10. Механическое напряжение при растяжении сжатии.
11. Предельное напряжение
12. Допускаемое напряжение
13. Проектный расчет на прочность
14. Проверочный расчет на прочность
15. Осевой момент инерции
16. Полярный момент инерции
17. Момент сопротивления сечения
18. Суть метода сечений.
19. Условие прочности при растяжении с пояснением букв
20. Какой внутренний фактор возникает при кручении
21. Условие прочности при кручении с пояснением букв
22. Внутренние силовые факторы при изгибе.
23. Условие прочности при изгибе с пояснением букв
24. Правило знаков для поперечной силы
25. Правило знаков для изгибающего момента.

### Методика оценивания письменной контрольной работы №2

- **1 балл** выставляется студенту за каждый вопрос, если он правильно и полно ответил на него, пояснив при необходимости буквенные обозначения.

- **0 баллов** выставляется студенту за каждый вопрос, если он неправильно или неполно ответил на него, либо не пояснил буквенные обозначения (если это было необходимо).

**15 баллов** – максимальное количество баллов за письменную контрольную работу.

**0 баллов** – минимальное количество баллов. Каждый правильный и ответ на один из 15 вопросов, требующих кратких ответов, оценивается в 1 балл. Таким образом студент может получить от 0 до 15 баллов.

### Пример задания для самостоятельной работы №1

Контрольная работа состоит из трех задач.

Задание №1. Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения.

Даны законы движения при координатном способе задания движения. Для заданного момента времени найти модуль скорости и ускорения.

$$x=2t^2, \text{ м}$$

$$y=4t, \text{ м}$$

$$z=2, \text{ м}$$

$$t=1, \text{ с}$$

$$V, a - ?$$

Задание №2: Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения.

Даны законы движения при естественном способе задания движения. Для заданного момента времени найти модуль скорости и ускорения.

$$S=t^2, \text{ м}$$

$$\rho=2, \text{ м}$$

$$t=1, \text{ с}$$

$$V, a - ?$$

Задание №3: Кинематические характеристики вращающегося тела. Дан закон движения при вращательном движении. Для заданного момента времени найти угловую скорость и ускорение твердого тела, модуль линейной скорости и ускорения точки твердого тела, лежащей на заданном расстоянии от оси вращения.

$$\varphi=t^2, \text{ рад.}$$

$$h=2, \text{ м}$$

$$t=2, \text{ с}$$

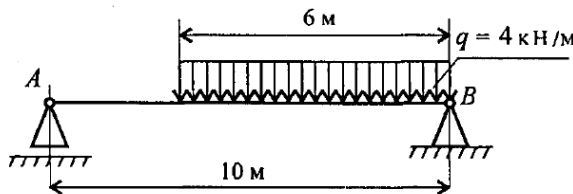
$$\omega, \varepsilon, V, a - ?$$

Описание методики оценивания практической контрольной работы №1

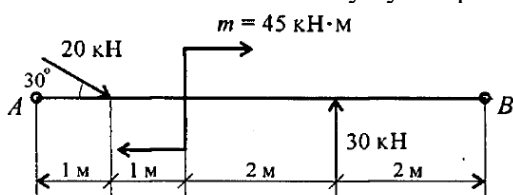
- **10 баллов** выставляется студенту, если он полностью выполнил три задания правильно: за задание №1 - 3 балла, за задание №2 – 3 балла, за задание №3 – 4 балла.
- **6-9 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1, №2 и не решил или решил частично задание №3.
- **3-5 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1 и не решил задание №2, №3 или решил частично задание №2.
- **1-2 балла** выставляется студенту, если он частично решил задание №1.

### Пример варианта для самостоятельной работы №2

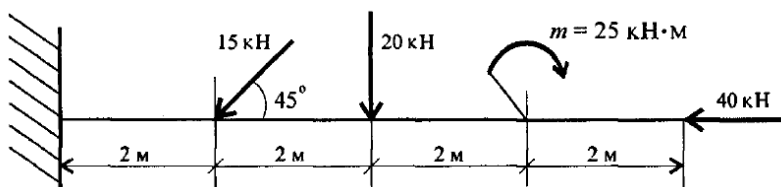
1. Замените распределенную нагрузку сосредоточенной и определите расстояние от точки приложения равнодействующей до опоры А.



2. Рассчитайте величину суммарного момента сил системы относительно точки А.



3. Определить реактивный момент в заделке одноопорной балки.



Описание методики оценивания вопросов практических работ:

- **10 баллов** выставляется студенту, если он полностью выполнил три задания правильно: за задание №1 - 3 балла, за задание №2 – 3 балла, за задание №3 – 4 балла.
- **6-9 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1, №2 и не решил или решил частично задание №3.
- **3-5 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1 и не решил задание №2, №3 или решил частично задание №2.
- **1-2 балла** выставляется студенту, если он частично решил задание №1.

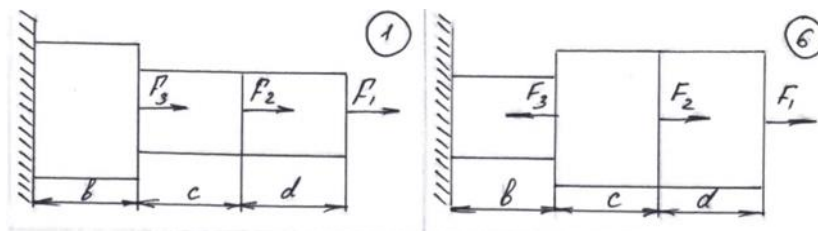
### Пример задания для самостоятельной работы №3

Для приведенного рисунка, согласно варианту, выполнить задания:

1. Найти продольную силу и построить эпюру
2. Найти нормальное напряжение и построить эпюру
3. Найти абсолютное удлинение и построить эпюру

Дано:  $[\sigma]=100$  МПа;  $E=2 \times 10^5$  МПа;  $S_1=100$  мм;  $S_2=400$  мм

Величина приложенных сил и размеры участков даны по вариантам.



Описание методики оценивания практической контрольной работы №3

- **10 баллов** выставляется студенту, если он полностью выполнил три задания правильно: за задание №1 - 3 балла, за задание №2 – 3 балла, за задание №3 – 4 балла.
- **6-9 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1, №2 и не решил или решил частично задание №3.
- **3-5 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1 и не решил задание №2, №3 или решил частично задание №2.
- **1-2 балла** выставляется студенту, если он частично решил задание №1.

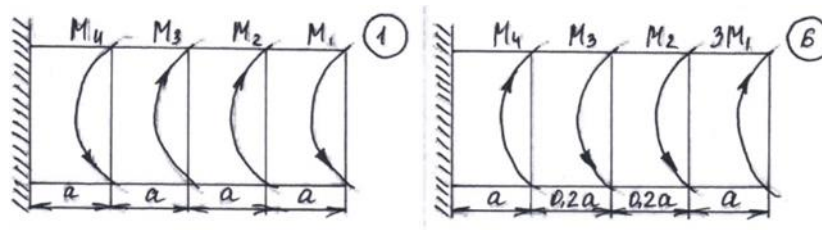
### Пример задания для самостоятельной работы №4

Для приведенного рисунка, согласно варианту выполнить задания:

1. Найти крутящий момент и построить эпюру
2. Найти касательное напряжение и построить эпюру
3. Найти угол закручивания и построить эпюру.

Дано:  $[\tau]=80$  МПа;  $W_p \approx 0.2d^3$ ;  $d=80$  мм.

Величина приложенных сил и размеры участков даны по вариантам.



Описание методики оценивания практической контрольной работы №4

- **10 баллов** выставляется студенту, если он полностью выполнил три задания правильно: за задание №1 - 3 балла, за задание №2 – 3 балла, за задание №3 – 4 балла.
- **6-9 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1, №2 и не решил или решил частично задание №3.
- **3-5 баллов** выставляется студенту, если он правильно выполнил задания №1 и не решил задание №2, №3 или решил частично задание №2.
- **1-2 балла** выставляется студенту, если он частично решил задание №1.

### Пример задания для Расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа состоит из трех заданий.

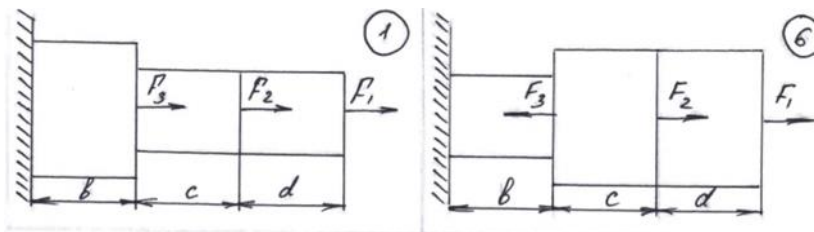
*Задание №1 Расчет бруса на прочность при растяжении*

По схемам, приведенным на рисунке, в соответствии с назначенным вариантом спроектировать ступенчатый брус равного сопротивления растяжению (сжатию). Сечение бруса квадратное. Материал - сталь. Значения допускаемого напряжения и модуль Юнга для стали соответственно взять равными

$$[\sigma] = 100 \text{ МПа}; E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}.$$

Задание выполнять по следующему плану;

1. Вычертить схему напряжения бруса с обозначением численных значений приложенных нагрузок.
2. Построить эпюру продольной силы (эпюру N).
3. Подсчитать сторону  $a$  квадратного сечения.
4. Вычертить эскиз бруса.
5. Вычислить нормальное напряжение на всех участках, построить эпюру нормального напряжения по длине бруса.
6. Определить абсолютную деформацию отдельных ступеней и всего бруса.



*Задание №2 Расчет бруса на прочность при кручении*

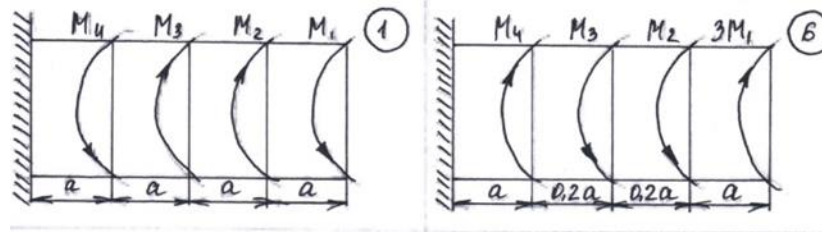
По схемам, приведенным на рисунке, в соответствии с назначенным вариантом спроектировать вал постоянного круглого сечения, определив его диаметр по наиболее нагруженному участку. Материал сталь. Длина участка, обозначенная через  $a$ , равна 0,5 метра. Значения допускаемого напряжения и модуль сдвига для стали соответственно равны:

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}; G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$$

Задание выполнять по следующему плану:

1. Вычертить схему нагружения вала. Построить эпюру крутящего момента.

2. Определить диаметр вата, округляя полученную величину до стандартных размеров в большую сторону.
3. Построить эпюру касательных напряжений.
4. Построить эпюру угловых перемещений.



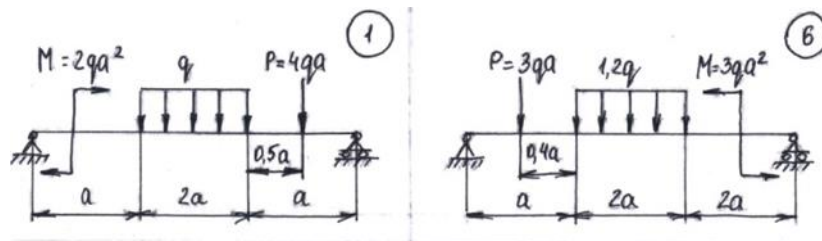
### Задание №3 Расчет бруса на прочность при изгибе

По схемам, приведенным на рисунке, в соответствии с назначенным вариантом, спроектировать балку постоянного круглого и квадратного сечения по допускаемому напряжению. Приведенные на схеме обозначения принять, равными:

$$a=1\text{м}; \quad q=10\text{кН/м};$$

Допускаемое значение напряжение принять равным:  $[\sigma]=160\text{МПа}$ .

1. Задание выполнять по следующему плану:
2. Вычертить схему нагружения бруса с обозначением численных значений приложенных нагрузок.
3. Построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента.
4. Определить диаметр балки в случае круглого сечения, высоту  $h$  и ширину балки в случае прямоугольного сечения (считать  $h=2b$ ).



Методика оценивания РГР приведена в п.4

### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов.

### Образец экзаменационного билета:

ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет»

Физико-технический институт

Кафедра геофизики

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Механика»

Специальность 21.05.03 «Технология геологической разведки»

Специализация «Геофизические методы исследования скважин»

1. Скорость и ускорение при координатном способе задания движения

2. Построение эпюр напряжения. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на жесткость и прочность.

Заведующий кафедрой геофизики

Валиуллин Р.А.

### Примерные вопросы к экзамену

1. Основные понятия и аксиомы статики.
2. Силы и реакции.
3. Плоская система сходящихся сил.
4. Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способом.
5. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил
6. Плоская система произвольно расположенных сил.
7. Геометрические и аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил.
8. Центр тяжести.
9. Сосредоточенные и распределенные силы.
10. Основные понятия кинематики.
11. Векторный способ задания движения.
12. Скорость и ускорение при векторном способе задания движения
13. Координатный способ задания движения
14. Проекция вектора на ось.
15. Скорость и ускорение при координатном способе задания движения
16. Естественный способ задания движения.
17. Оси естественного трехгранника.
18. Скорость и ускорение при естественном способе задания движения
19. Вращательное и поступательное движения твердого тела.
20. Угловая скорость и ускорение твердого тела.
21. Линейная скорость точек вращающегося тела.
22. Частные случаи движения
23. Сложное движение.
24. Теорема сложения скоростей.
25. Теорема сложения ускорений.
26. Кориолисово ускорение. Нахождение направления кориолисова ускорения на плоскости.
27. Плоскопараллельное движение.
28. Нахождение скоростей и ускорений при плоскопараллельном движении
29. Качение колеса. Определение скоростей.
30. Кривошипно-шатунный механизм. Определение скоростей.
31. Виды расчетов. Внешние и внутренние нагрузки
32. Метод сечений. Внутренние силовые факторы
33. Растяжение и сжатие. Построение эпюр продольной силы.
34. Механическое напряжение при растяжении сжатии.
35. Построение эпюр напряжения. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на жесткость и прочность.
36. Сдвиг. Практические расчеты на срез и смятие.
37. Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции
38. Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении.
39. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Расчеты на жесткость и прочность при кручении.



40. Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе.

41. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Максимальная оценка – 30 баллов складывается из оценки за ответ на теоретические вопросы билета (два вопроса оцениваются максимально по 15 баллов каждый).

За ответы на вопросы билета выставляется:

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если он дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы.

- **17-24 баллов** выставляется студенту, если он раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности.

- **10-16 баллов** выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы им допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос.

- **1-10 баллов** выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний на практике. Студент не смог ответить на большую часть дополнительных вопросов.

**Для заочной формы обучения**

**Пример задания для практической контрольной работы**

Контрольная работа состоит из трех задач.

Задание №1. Определение скорости и ускорения при координатном способе задания движения.

Даны законы движения при координатном способе задания движения. Для заданного момента времени найти модуль скорости и ускорения.

$$x=2t^2, \text{ м}$$

$$y=4t, \text{ м}$$

$$z=2, \text{ м}$$

$$t=1, \text{ с}$$

$$V, a - ?$$

Задание №2: Определение скорости и ускорения при естественном способе задания движения.

Даны законы движения при естественном способе задания движения. Для заданного момента времени найти модуль скорости и ускорения.

$$S=t^2, \text{ м}$$

$$\rho=2, \text{ м}$$

$$t=1, \text{ с}$$

$$V, a - ?$$

Задание №3: Кинематические характеристики вращающегося тела. Дан закон движения при вращательном движении. Для заданного момента времени найти угловую скорость и

ускорение твердого тела, модуль линейной скорости и ускорения точки твердого тела, лежащей на заданном расстоянии от оси вращения.

$$\varphi = t^2, \text{ рад.}$$

$$h = 2, \text{ м}$$

$$t = 2, \text{ с}$$

$$\omega, \varepsilon, V, a - ?$$

«Зачтено» выставляется студенту, если он ответил на два вопроса.

«Не зачтено» выставляется студенту, если он ответил на один или не ответил ни на один вопрос.

### Пример задания для Расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа состоит из трех заданий.

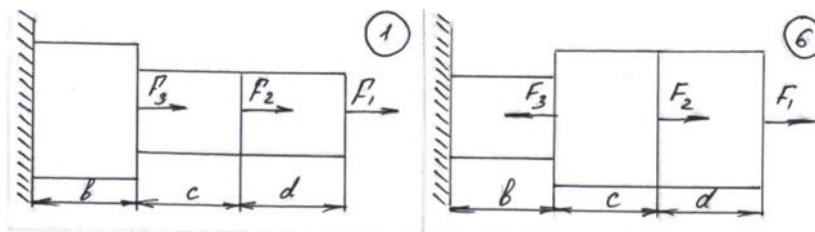
Задание №1 Расчет бруса на прочность при растяжении

По схемам, приведенным на рисунке, в соответствии с назначенным вариантом спроектировать ступенчатый брус равного сопротивления растяжению (сжатию). Сечение бруса квадратное. Материал - сталь. Значения допускаемого напряжения и модуль Юнга для стали соответственно взять равными

$$[\sigma] = 100 \text{ МПа}; E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа.}$$

Задание выполнять по следующему плану;

1. Вычертить схему напряжения бруса с обозначением численных значений приложенных нагрузок.
2. Построить эпюру продольной силы (эпюру N).
3. Подсчитать сторону a квадратного сечения.
4. Вычертить эскиз бруса.
5. Вычислить нормальное напряжение на всех участках, построить эпюру нормального напряжения по длине бруса.
6. Определить абсолютную деформацию отдельных ступеней и всего бруса.



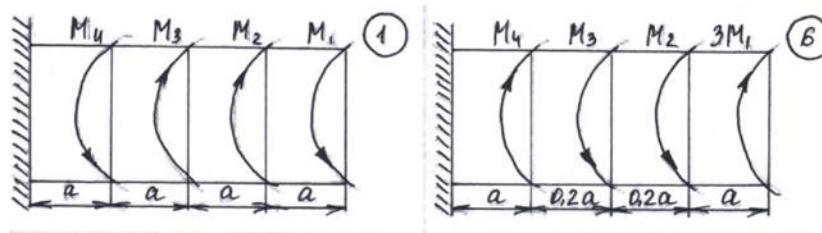
Задание №2 Расчет бруса на прочность при кручении

По схемам, приведенным на рисунке, в соответствии с назначенным вариантом спроектировать вал постоянного круглого сечения, определив его диаметр по наиболее нагруженному участку. Материал сталь. Длина участка, обозначенная через a, равна 0,5 метра. Значения допускаемого напряжения и модуль сдвига для стали соответственно равны:

$$[\sigma] = 160 \text{ МПа}; G = 8 \cdot 10^4 \text{ МПа}$$

Задание выполнять по следующему плану:

1. Вычертить схему нагружения вала. Построить эпюру крутящего момента.
2. Определить диаметр вала, округляя полученную величину до стандартных размеров в большую сторону.
3. Построить эпюру касательных напряжений.
4. Построить эпюру угловых перемещений.



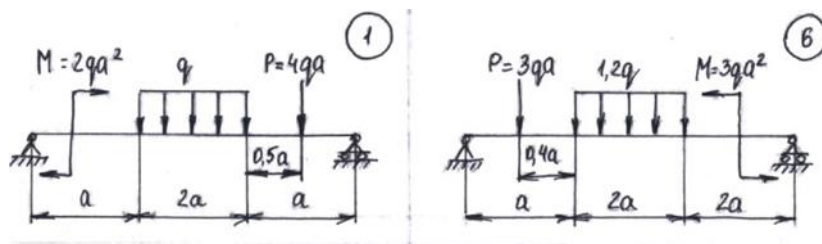
Задание №3 Расчет бруса на прочность при изгибе

По схемам, приведенным на рисунке, в соответствии с назначенным вариантом, спроектировать балку постоянного круглого и квадратного сечения по допускаемому напряжению. Приведенные на схеме обозначения принять, равными:

$$a=1\text{м}; \quad q=10\text{кН/м};$$

Допускаемое значение напряжение принять равным:  $[\sigma]=160\text{МПа}$ .

1. Задание выполнять по следующему плану:
2. Вычертить схему нагружения бруса с обозначением численных значений приложенных нагрузок.
3. Построить эпюры поперечной силы и изгибающего момента.
4. Определить диаметр балки в случае круглого сечения, высоту  $h$  и ширину балки в случае прямоугольного сечения (считать  $h=2b$ ).



Методика оценивания РГР приведена в п.4

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

#### Основная литература:

1. Ахметшин, М.Г. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.Г. Ахметшин, Х.С. Гумерова, Н.П. Петухов. — Казань: КНИТУ, 2012. — 139 с. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online». — ISBN 978-5-4372-0079-7. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258702&sr=1>>

2. Техническая механика. Сопротивление материалов (теория и практика) [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А. М. Бахолдин [и др.] — Воронеж: Воронежский ГУ инженерных технологий, 2013. — 173 с. — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему "Университетская библиотека online". — ISBN 978-5-89448-966-7. — <URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=255878>>. (РГР)

3. Мещерский, И. В. Задачи по теоретической механике: учебное пособие / И. В. Мещерский; под редакцией В. А. Пальмова, Д. Р. Меркина. — 52-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-4190-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115729> (дата обращения: 15.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## Дополнительная литература:

4. Молотников, В. Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Я. Молотников. — СПб.: Лань, 2012. — с. 544. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему издательства "Лань" .— ISBN 978-5-8114-1327-0. — <URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=4546](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4546)> .

### 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

#### А) Ресурсы Интернет

1. Электронная библиотечная система «ЭБ БашГУ» – <https://elib.bashedu.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>

#### Б) Программное обеспечение

1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.
2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.

### 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 216 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 216 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций</b> аудитория № 216 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 216 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> читальный зал №2 (физмат корпус - учебное), аудитория № 528а (физмат корпус - учебное).</p>	<p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 216</b></p> <p>1.Мультимедиа-проектор CASIO XJ-A150V, XGA, 3000 ANSI, – 1шт.</p> <p>2.Ноутбук Asus (TP300LD)(FHD/Touch)i7 4510U(2.0)/8192/SSD, – 1шт.</p> <p>3.Учебная специализированная мебель, доска, экран.</p> <p style="text-align: center;"><b>Читальный зал №2</b></p> <p>1.Учебная специализированная мебель.</p> <p>2.Учебно-наглядные пособия.</p> <p>3.Стенд по пожарной безопасности.</p> <p>4.Моноблоки стационарные – 5 шт,</p> <p>5.Принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p style="text-align: center;"><b>Аудитория № 528а</b></p> <p>1. Графическая станция DERO Race G535 SM/FX 6100 16GDDR – 10 шт.</p> <p>2. Доска магнитно-маркерная -1 шт.</p> <p>3. Проектор ACER P1201B-1 шт.</p> <p>4. Экран Screen Media Economy-1 шт.</p> <p>5. Стол компьютерный 1000*500*750-1 шт.</p> <p>6. Учебная специализированная мебель.</p>	<p>1. Windows 8 Russian; Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17 июня 2013 г. Срок лицензии – бессрочно.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian, Договор № 114 от 12 ноября 2014 г. Срок лицензии – бессрочно.</p>

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Механика на 5 семестр  
Форма обучения очная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	73.7
лекций	36
практических/ семинарских	36
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.7
из них, предусмотренные на выполнение РГР	0.5
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	34.3
из них, предусмотренные на выполнение РГР	11.3
Учебных часов на подготовку к экзамену	36

Форма(ы) контроля:

Экзамен 5 семестрРасчетно-графическая работа зачет 5 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>5 семестр</b>							
<b>Модуль 1. Теоретическая механика</b>							
1.	Основные понятия кинематики. Вращательное и поступательное движения твердого тела. Сложное движение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Кориолисово ускорение.	4	4		4	Подготовка к письменной контрольной работе Изучить тему, используя информационные технологии: Векторный, координатный и естественный способы задания движения. Некоторые частные случаи движения точки [1]. Решить [3] 12.5, 13.14, 13.18, 14.4	Письменная контрольная работа №1 Самостоятельная работа №1, №2
2.	Плоскопараллельное движение. Скорости и ускорения при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей. Нахождение скоростей точек катящегося цилиндра. Нахождение скоростей точек кривошипно-шатунного механизма для характерных положений кривошипа.	4	4		4	Подготовка к письменной контрольной работе Главный вектор и главный момент сил инерции [1] Решить [3] 16.15, 16.24, 16.28, 16.34	Письменная контрольная работа №1
3.	Основные понятия и аксиомы статики. Силы и реакции. Реакция связей: опора, цилиндрический шарнир, каток, стержни, гибкие связи, заделка.	2	2		2	Реакции связи – сферический шарнир Решить [3] 2.6, 2.7	Самостоятельная работа №2 РГР
4.	Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способом. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил	2	2		2	Подготовка к письменной контрольной работе Момент силы относительно центра. Пара сил. [1] Решить [3] 2.18, 2.19, 2.23	Письменная контрольная работа №2
5.	Плоская система произвольно расположенных сил. Приведение произвольной плоской системы сил к единому центру. Геометрические и аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Центр тяжести. Сосредоточенные и распределенные силы.	4	4		4	Подготовка к письменной контрольной работе Статически неопределимые системы: [1] Решить [3] 2.30, 3.16, 4.33, 4.34	Самостоятельная работа №2 Письменная контрольная работа №2 РГР

**Модуль 2. Сопротивление материалов**

6.	Основные положения. Виды расчетов. Внешние и внутренние нагрузки. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.	4	4		3	Подготовка к письменной контрольной работе	Письменная контрольная работа №2
7.	Растяжение и сжатие. Построение эпюр продольной силы. Механическое напряжение при растяжении сжатии. Построение эпюр напряжения. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на жесткость и прочность.	4	4		4	Выполнение части расчетно-графической работы. Задание №1 [2,3]	Самостоятельная работа №3 РГР
8.	Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции. Моменты сопротивления сечения.	4	4		4	Подготовка к письменной контрольной работе	Письменная контрольная работа №2
9.	Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Расчеты на жесткость и прочность при кручении.	4	4		4	Выполнение части расчетно-графической работы. Задание №2 [2,3]	Самостоятельная работа №4 РГР
10.	Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность	4	4		3.3	Подготовка к письменной контрольной работе Выполнение части расчетно-графической работы. Задание №3 [2,3]	Письменная контрольная работа №2 РГР
	Расчетно-графическая работ (РГР)					Расчет бруса на прочность при растяжении, кручении, изгибе.	
	<b>Всего часов:</b>	36	36		34.3		

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

дисциплины Механика на 3 курс, 2 сессия  
Форма обучения заочная

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (з.е. / часов)	4/144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	13.7
лекций	4
практических/ семинарских	8
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1.7
из них, предусмотренные на выполнение РГР	0.5
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	121.3
из них, предусмотренные на выполнение РГР	18
Учебных часов на подготовку к экзамену	9

Форма(ы) контроля:

Экзамен 3 курс, 2 сессия

Расчетно-графическая работа зачет 3 курс, 2 сессия



№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СР		
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>3 курс 2 сессия</b>							
<b>Модуль 1. Теоретическая механика</b>							
1.	Основные понятия кинематики. Вращательное и поступательное движения твердого тела. Сложное движение. Теорема сложения скоростей. Теорема сложения ускорений. Кориолисово ускорение.	0.5	0.5		15	Подготовка к письменной контрольной работе Изучить тему, используя информационные технологии: Векторный, координатный и естественный способы задания движения. Некоторые частные случаи движения точки [1]. Решить [3] 12.5,13.14, 13.18,14.4	Письменная контрольная работа №1 Самостоятельная работа №1, №2
2.	Плоскопараллельное движение. Скорости и ускорения при плоскопараллельном движении. Мгновенный центр скоростей. Нахождение скоростей точек кривошипно-шатунного механизма для характерных положения кривошипа.	0.5	0.5		20	Подготовка к письменной контрольной работе Главный вектор и главный момент сил инерции [1] Решить [3] 16.15, 16.24, 16.28, 16.34	Письменная контрольная работа №1
3.	Основные понятия и аксиомы статики. Силы и реакции. Реакция связей: опора, цилиндрический шарнир, каток, стержни, гибкие связи, заделка.		0.5		13.3	Реакции связи – сферический шарнир  Решить [3] 2.6, 2.7	Самостоятельная работа №2 РГР
4.	Плоская система сходящихся сил. Определение равнодействующей геометрическим и аналитическим способом. Условия равновесия плоской системы сходящихся сил	1			20	Подготовка к письменной контрольной работе Момент силы относительно центра. Пара сил. [1] Решить [3] 2.18,2.19,2.23	Письменная контрольная работа №2
5.	Плоская система произвольно расположенных сил. Геометрические и аналитические условия равновесия произвольной плоской системы сил. Центр тяжести. Сосредоточенные и распределенные силы.	1	0.5		15	Подготовка к письменной контрольной работе Статически неопределимые системы: [1] Решить [3]	Самостоятельная работа №2 Письменная контрольная работа №2 РГР

						2.30, 3.16, 4.33, 4.34	
<b>Модуль 2. Сопротивление материалов</b>							
6.	Основные положения. Виды расчетов. Внешние и внутренние нагрузки. Метод сечений. Внутренние силовые факторы.	0.5			10	Подготовка к письменной контрольной работе	Письменная контрольная работа №2
7.	Растяжение и сжатие. Построение эпюр продольной силы. Механическое напряжение при растяжении сжатии. Построение эпюр напряжения. Предельные и допускаемые напряжения. Расчеты на жесткость и прочность.		2		4	Выполнение части расчетно-графической работы. Задание №1 [2,3]	Самостоятельная работа №3 РГР
8.	Геометрические характеристики плоских сечений. Осевые и центробежные моменты инерции..	0.5			10	Подготовка к письменной контрольной работе	Письменная контрольная работа №2 РГР
9.	Кручение. Внутренние силовые факторы при кручении. Построение эпюр крутящих моментов. Напряжения при кручении. Расчеты на жесткость и прочность при кручении.		2		4	Выполнение части расчетно-графической работы. Задание №2 [2,3]	Самостоятельная работа №4 РГР
10.	Изгиб. Внутренние силовые факторы при изгибе. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Нормальные напряжения при изгибе. Расчеты на прочность		2		10	Подготовка к письменной контрольной работе Выполнение части расчетно-графической работы. Задание №3 [2,3]	Письменная контрольная работа №2 РГР
	Расчетно-графическая работ (РГР)					Расчет бруса на прочность при растяжении, кручении, изгибе.	
<b>Всего часов:</b>		4	8		121.3		