

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Актуализировано:
на заседании кафедры
протокол №17 от «13» июня 2017г.
Зав.кафедрой  / Абдеев Р.Г.

Согласовано:
Председатель УМК
факультета
 / А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Соппротивление материалов

Обязательные дисциплины, вариативная часть — Б1 .В. 1.03

Программа бакалавриата

Направление подготовки
15.03.02 - Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки
Инжиниринг технологического оборудования

Квалификация бакалавр

Разработчик (составитель)
Доцент, к.т.н.

 /Райский В.В.
(подпись, Фамилия И.О.)

Для приема: 2014 г.

Уфа 2017г.

Составитель: Райский В.В.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры
протокол от «13» июня 2017 г. №17

Заведующий кафедрой  /Абдеев Р.Г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на
заседании кафедры: дополнен и изменен список дополнительной литературы.
Протокол № 17 от 15 июня 2018.г.

И.о. зав.кафедрой



Юминов И.П.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	13
4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	25
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	26

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

(с ориентацией на карты компетенций)

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	<p>1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел.</p> <p>2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.</p> <p>3. Четкие представления о прочности, жесткости и устойчивости деформированного тела.</p>	<p>Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)</p>
Умения	<p>1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции.</p> <p>2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.</p> <p>3. Составить, в соответствии с действующими стандартами, грамотный технический отчет о проведенных расчетах и дать аргументированные рекомендации по дальнейшим исследованиям и разработкам.</p>	<p>Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК- 16)</p>
Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>1. Современные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ.</p> <p>2. Методы испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.</p> <p>3. Составлять технические отчеты и обзоры научно-технической литературы в области своей профессиональной деятельности и проводить патентный поиск.</p>	<p>Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК- 16)</p>

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Соппротивление материалов» относится к *обязательным дисциплинам вариативной части - Б1.В. 1.03* Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 и 6 семестрах.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

- высшая математика (линейная и векторная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, дифференциальные уравнения);
- вычислительная математика и программирование на ЭВМ (численные методы решения алгебраических и дифференциальных уравнений);
- физика (раздел “механика”);
- теоретическая механика (статика, кинематика, динамики).

Вместе с тем, курс «Соппротивление материалов» является основополагающим для изучения таких базовых для инженера дисциплин, как:

- техническая механика,
- детали машин и основы проектирования,
- метод конечных элементов,
- подъемно-транспортные установки,
- механика разрушения материалов,
- расчет и конструирование и др.

Соппротивление материалов является одной из фундаментальных дисциплин общетехнического цикла.

Соппротивление материалов - первая общетехническая дисциплина, изучаемая студентами в высших технических учебных заведениях, в которой в строгой количественной постановке изучается поведение материалов под действием внешних силовых факторов.

Законы и методы сопротивления материалов необходимы для понимания и усвоения общеинженерных дисциплин данной специальности. Кроме того, законы и выводы сопротивления материалов имеют непосредственное приложение к решению задач современной техники.

Реализация в дисциплине «Соппротивление материалов» требований квалификационной характеристики, основных требований к профессиональной подготовленности выпускника и целей основной образовательной программы в соответствии с ФГОС ВО по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» по профилю «Инжиниринг технологического оборудования» должна учитывать следующее.

Целями освоения дисциплины являются:

- на основании объективных принципов и законов, которым подчинено деформируемое тело, вывести точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов и деформациями, и перемещениями точек этих тел;
- рассмотреть общие законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями;
- используя законы и принципы сопротивления материалов сформировать необходимый уровень технических знаний специалиста;

- сформировать необходимый запас знаний специалиста для понимания механических явлений в практической деятельности и для самостоятельного овладения всем новым в ходе научно-технического прогресса.

Основная задача сопротивления материалов - изучение общих законов деформирования материалов под действием приложенных сил.

В связи с этим, квалифицированному специалисту необходимо:

- иметь четкие представления о прочности, жесткости и устойчивости деформированного тела;
- грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции;
- проводить, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции;
- составлять, в соответствии действующими стандартами, грамотный технический отчет о проведенных расчетах и дать аргументированные рекомендации по дальнейшим исследованиям и разработкам.

Дипломированный специалист должен:

- освоить современные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ;
- научиться выбирать методы испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений;
- научиться составлять технические отчеты и обзоры научно-технической литературы в области своей профессиональной деятельности и проводить патентный поиск.

В результате освоения дисциплины у учащихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5);
- умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16).

Знание положений сопротивления материалов позволяет установить:

- меры взаимодействия между отдельными частями тел: силы, напряжения, деформации, перемещения;
- условия равновесия материальных объектов;
- прочностные характеристики материалов и изготовленных из них деталей;
- меры механического взаимодействия между отдельными частями деталей; - условия применимости общих законов сопротивления материалов к различным случаям нагружения и деформирования тел.

Выпускник по направлению 15.03.02 подготовки бакалавра должен уметь:

- находить внутренние силы, действующие в материале;
- определять напряженно-деформированное состояние материала в условиях

равновесия материальных объектов;

- находить перемещения различных сечений и точек исследуемых объектов;
- по заданной нагрузке на материальный объект определить его напряженно-деформированное состояние;
- по заданному напряженно-деформированному состоянию объекта определить его прочностную надежность, используя инженерные методы.

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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код и формулировка компетенций:

ПК-5 - Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Не знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Знает основы: 1. Точных количественных соотношений между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законов равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	Не умеет: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	Умеет посредственно: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Современные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ.	Не владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ.	Владеет посредственно: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ.

	2. Методы испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.
--	---	---	---

ПК-5 - Способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования[^]

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Не знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Знает основы: 1. Точных количественных соотношений между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законов равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	В основном знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.
Второй этап (уровень)	Уметь: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	Не умеет: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на	Умеет посредственно: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	Умеет с ошибками: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жест-	Умеет: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жест-

		прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.		кость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	кость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	Не владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	Владеет посредственно: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	Хорошо владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	Полностью владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.

ПК-16 - Умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		«Не зачтено»	«Зачтено»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Не знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Знает основы: 1. Точных количественных соотношений между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законов равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.

Второй этап (уровень)	Уметь: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	Не умеет: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.	Умеет посредственно: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.
Третий этап (уровень)	Владеть: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	Не владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.	Владеет посредственно: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.

ПК-16 - Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий.

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		«Не удовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Первый этап (уровень)	Знать: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Не знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Знает основы: 1. Точных количественных соотношений между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законов равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	В основном знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.	Знает: 1. Точные количественные соотношения между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законы равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями.

<p>Второй этап (уровень)</p>	<p>Уметь: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.</p>	<p>Не умеет: 1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.</p>	<p>Умеет посредственно: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.</p>	<p>Умеет с ошибками: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.</p>	<p>Умеет: 1. Составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции.</p>
<p>Третий этап (уровень)</p>	<p>Владеть: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.</p>	<p>Не владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.</p>	<p>Владеет посредственно: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.</p>	<p>Хорошо владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.</p>	<p>Полностью владеет: 1. Современными методами расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методами испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений.</p>

4.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
1-й этап Знания	1. Точных количественных соотношений между мерами действия силовых факторов, деформациями и перемещениями точек этих тел. 2. Законов равновесия тел и возникающие при этом воздействия между отдельными их частями. 3. Четких представлений о прочности, жесткости и устойчивости деформированного тела.	Способность принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-5)	Устный опрос, контрольная работа
2-й этап Умения	1. Грамотно составить расчетную схему исследуемого элемента конструкции. 2. Провести, в соответствии с поставленной задачей исследования, необходимые расчеты на прочность, жесткость или устойчивость принятой расчетной схемы конструкции. 3. Составить, в соответствии с действующими стандартами, грамотный технический	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)	Устный опрос, контрольная работа
	отчет о проведенных расчетах и дать аргументированные рекомендации по дальнейшим исследованиям и разработкам.		
3-й этап Владение навыками	1. Современные методы расчетов на прочность, жесткость и устойчивость, в том числе и с применением существующих пакетов прикладных программ для ЭВМ. 2. Методы испытаний проектируемых конструкций в целом и материалов, из которых изготовлены их детали, анализировать и обрабатывать результаты исследований и измерений. 3. Составлять технические отчеты и обзоры научно-технической литературы в области своей профессиональной деятельности и проводить патентный поиск.	Умение применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий (ПК-16)	Устный опрос, контрольная работа

4.3 Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Оценочные средства для зачета

Примерные вопросы для зачета

Тема 1. Введение. Основные положения

- 1.1 Основные гипотезы сопротивления материалов
- 1.2 Расчетный объект и расчетная схема
- 1.3 Метод сечений
- 1.4 Внутренние силовые факторы
- 1.5 Основные виды нагружения элементов конструкций
- 1.6 Понятие о напряжениях и деформациях
- 1.7 Понятие об основных методах расчетов элементов конструкций

Тема 2. Растяжение-сжатие

- 2.1 Понятие о центральном растяжении-сжатии
- 2.2 Напряжения и деформации при растяжении-сжатии
- 2.3 Напряжения в наклонных площадках при растяжении-сжатии
- 2.4 Испытание материалов на растяжение-сжатие
- 2.5 Основные механические характеристики материалов
- 2.6 Методика построения эпюр нормальных сил и напряжений
- 2.7 Методика построения эпюр абсолютных деформаций при растяжении-сжатии
- 2.8 Основные принципы расчетов на прочность при растяжении-сжатии
- 2.9 Основные принципы расчетов на жесткость при растяжении-сжатии
- 2.10 Понятие о допускаемых напряжениях и коэффициентах запаса
- 2.11 Понятие о статически неопределимых системах и методах их решения

Тема 3. Сдвиг и кручение

- 3.1 Понятие о чистом сдвиге
- 3.2 Понятие о кручении
- 3.3 Методика построения эпюр крутящих моментов
- 3.4 Методика построения эпюр углов закручивания
- 3.5 Основы расчетов на прочность при кручении
- 3.6 Основы расчетов на жесткость при кручении
- 3.7 Методика определения допускаемых напряжений при кручении

Тема 4. Прямой поперечный изгиб

- 4.1 Понятие о поперечном изгибе
- 4.2 Классификация видов изгиба
- 4.3 Дифференциальные зависимости между q , Q и M при изгибе
- 4.4 Определение нормальных напряжений при изгибе
- 4.5 Определение касательных напряжений при изгибе
- 4.6 Методика построения эпюр поперечных сил при изгибе
- 4.7 Методика построения эпюр изгибающих моментов
- 4.8 Основы расчетов на прочность при изгибе
- 4.9 Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки
- 4.10 Методы решения дифференциального уравнения изогнутой оси балки
- 4.11 Применение метода начальных параметров при определении прогибов

Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов и задачи, возможные варианты которых приведены ниже.

Примерные вопросы для экзамена:

Тема 1. Введение. Основные положения

- 1.1 Основные гипотезы сопротивления материалов
- 1.2 Расчетный объект и расчетная схема
- 1.3 Метод сечений
- 1.4 Внутренние силовые факторы
- 1.5 Основные виды нагружения элементов конструкций
- 1.6 Понятие о напряжениях и деформациях
- 1.7 Понятие об основных методах расчетов элементов конструкций

Тема 2. Растяжение-сжатие

- 2.1 Понятие о центральном растяжении-сжатии
- 2.2 Напряжения и деформации при растяжении-сжатии
- 2.3 Напряжения в наклонных площадках при растяжении-сжатии
- 2.4 Испытание материалов на растяжение-сжатие
- 2.5 Основные механические характеристики материалов
- 2.6 Методика построения эпюр нормальных сил и напряжений
- 2.7 Методика построения эпюр абсолютных деформаций при растяжении-сжатии
- 2.8 Основные принципы расчетов на прочность при растяжении-сжатии
- 2.9 Основные принципы расчетов на жесткость при растяжении-сжатии
- 2.10 Понятие о допускаемых напряжениях и коэффициентах запаса
- 2.11 Понятие о статически неопределимых системах и методах их решения

Тема 3. Сдвиг и кручение

- 3.1 Понятие о чистом сдвиге
- 3.2 Понятие о кручении
- 3.3 Методика построения эпюр крутящих моментов
- 3.4 Методика построения эпюр углов закручивания
- 3.5 Основы расчетов на прочность при кручении
- 3.6 Основы расчетов на жесткость при кручении
- 3.7 Методика определения допускаемых напряжений при кручении

Тема 4. Прямой поперечный изгиб

- 4.1 Понятие о поперечном изгибе
- 4.2 Классификация видов изгиба
- 4.3 Дифференциальные зависимости между q , Q и M при изгибе
- 4.4 Определение нормальных напряжений при изгибе
- 4.5 Определение касательных напряжений при изгибе
- 4.6 Методика построения эпюр поперечных сил при изгибе
- 4.7 Методика построения эпюр изгибающих моментов
- 4.8 Основы расчетов на прочность при изгибе
- 4.9 Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки

- 4.10 Методы решения дифференциального уравнения изогнутой оси балки
- 4.11 Применение метода начальных параметров при определении прогибов
- Тема 5. Потенциальная энергия деформации
 - 5.1 Определение потенциальной энергии деформации при растяжении-сжатии
 - 5.2 Определение потенциальной энергии деформации при сдвиге и кручении
 - 5.3 Определение потенциальной энергии деформации при изгибе
 - 5.4 Потенциальная энергия деформации в общем случае нагружения
 - 5.5 Теорема Кастильяно
 - 5.6 Интегралы Мора
 - 5.7 Способ Верещагина
- Тема 6. Статически неопределимые системы
 - 6.1 Понятие о статической неопределимости, её степени и лишние неизвестных
 - 6.2 Понятие об основной и эквивалентной системах
 - 6.3 Применение теоремы Кастильяно для раскрытия статической неопределимости
 - 6.4 Применение интегралов Мора для раскрытия статической неопределимости
 - 6.5 Использование способа Верещагина для раскрытия статической неопределимости
- Тема 7. Основы теории напряженного и деформированного состояний
 - 7.1 Понятие о напряженном состоянии в точке тела
 - 7.2 Определение напряжений в площадке общего положения
 - 7.3 Понятие о главных площадках и главных напряжениях
 - 7.4 Обзор и примеры основных типов напряженных состояний
 - 7.5 Понятие о деформированном состоянии в точке тела
 - 7.6 Обобщенный закон Гука
- Тема 8. Основы теории предельных напряженных состояний
 - 8.1 Основные понятия о теориях предельных напряженных состояний
 - 8.2 Первая и вторая теории предельных напряженных состояний
 - 8.3 Третья и четвертая теории предельных напряженных состояний
 - 8.4 Теория предельных состояний О.Мора
 - 8.5 Методика применения теорий предельных состояний
- Тема 9. Сложное напряженное состояние
 - 9.1 Понятие о косом изгибе, расчеты на прочность
 - 9.2 Понятие о внецентренном растяжении-сжатии, расчеты на прочность
 - 9.3 Понятие об изгибе с кручением, расчеты на прочность
- Раздел 10. Устойчивость деформируемых систем
 - 10.1 Понятие об устойчивости, формула Эйлера
 - 10.2 Пределы применимости формулы Эйлера при расчете критической силы, формула Ясинского
 - 10.3 Методика проверочного расчета сжатого стержня на устойчивость
 - 10.4 Методика проектировочного расчета сжатого стержня с учетом его устойчивости
- Тема 11. Усталостная прочность
 - 11.1 Основные понятия о циклических напряжениях и пределе выносливости
 - 11.2 Факторы, влияющие на усталостную прочность, и методика их учета

- 11.3 Методика практического расчета на усталостную прочность
- 11.4 Практические меры борьбы с усталостными полломками
- 11.5 Методика испытания материалов на усталостную прочность

Пример экзаменационного билета:

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования «Башкирский государственный университет»
 Инженерный факультет
 Кафедра «Технологические машины и оборудование»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № I

По учебной дисциплине «Соппротивление материалов»
 Направление: 15.03.02 - Технологические машины и оборудование
 Профиль: Инжиниринг технологического оборудования

1. Основные гипотезы сопротивления материалов
2. Приближенное дифференциальное уравнение изогнутой оси балки
3. Задача № 57

Утверждено на заседании кафедры _____, протокол № _
(дата)

Заведующий кафедрой _____ /

(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Примеры задач экзаменационного билета:

Для заданной схемы балки определить, используя способ Верещагина:

Вариант 1. Перемещение сечения, в котором приложена сила F

В расчетах принять: $m_0 = qa^2$; $F_0 = qa$; $q_0 = q$.

Вариант 2. Перемещение сечения, в середине пролета.

В расчетах принять: $m_0 = qa^2$; $F_0 = qa$; $q_0 = q$.

Вариант 3. Угол поворота сечения над шарнирно-неподвижной опорой.

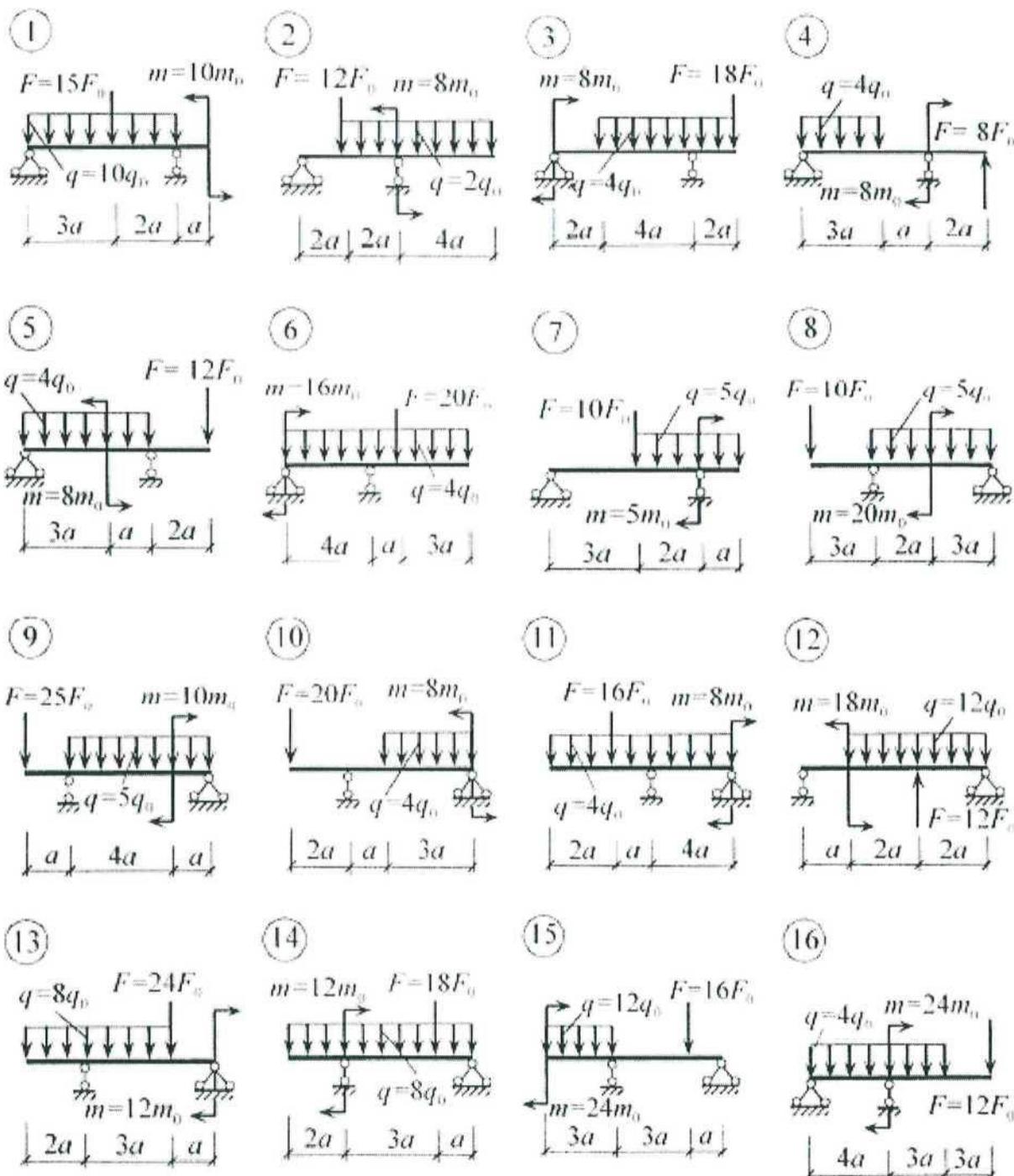
В расчетах принять: $m_0 = qa^2$; $F_0 = qa$; $q_0 = q$.

Вариант 4. Угол поворота сечения над шарнирно-подвижной опорой.

В расчетах принять: $m_0 = qa^2$; $F_0 = qa$; $q_0 = q$.

Вариант 5. Угол поворота сечения, в котором приложена сила F .

В расчетах принять: $m_0 = qa^2$; $F_0 = qa$; $q_0 = q$.



Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично - от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо - от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно - от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно - менее 45 баллов.

Примерные критерии оценивания ответа на экзамене (только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

Критерии оценки (в баллах):

25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом 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. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Далее перечисляются все Оценочные средства, представленные в таблице, с примерами заданий, вопросов, вариантов контрольных и т.д. Ниже приведено несколько наиболее распространенных примеров.

Темы рефератов, докладов, сообщений

- исследование нагружения пространственного бруса;
- методы расчетов инженерных конструкций;
- понятие о концентрации напряжений;
- почему в сопротивлении материалов изучают расчетные схемы;
- что такое вариационный метод расчетов;
- особенности метода расчетов по предельному состоянию;
- определение напряженно-деформированного состояния в наклонной площадке при центральном растяжении;
- эффект Баушингера;
- проявление гистерезиса при испытаниях на растяжение;
- особенности испытаний на сжатие;
- кручение стержней не круглого поперечного сечения;
- методы определения касательных напряжений в сечениях при изгибе;
- кручение тонкостенных профилей;
- изгиб тонкостенных профилей;
- расчеты на прочность при сложном нагружении;
- механика разрушения материалов;

- использование компьютерных технологий при решении задач сопротивления материалов;
- и др.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по max и min количеству баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

10 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены правильно, с необходимыми рисунками и пояснениями;

8 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены в основном правильно, в приведенных рисунках и пояснениях имеются небольшие неточности;

6 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены с существенными неточностями, в приведенных рисунках и пояснениях имеются значительные неточности или рисунки и пояснения отсутствуют;

2 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены с существенными неточностями и не более, чем на 30 %, рисунки и пояснения отсутствуют.

Задания для контрольных работ

Описание контрольной работы:

Возможно выполнение контрольных работ в двух вариантах:

- аудиторная контрольная работа по стандартной методике;
- домашняя контрольная работа.

Примеры вариантов контрольных работ:

Расчеты на прочность при изгибе

Для заданной схемы балки требуется:

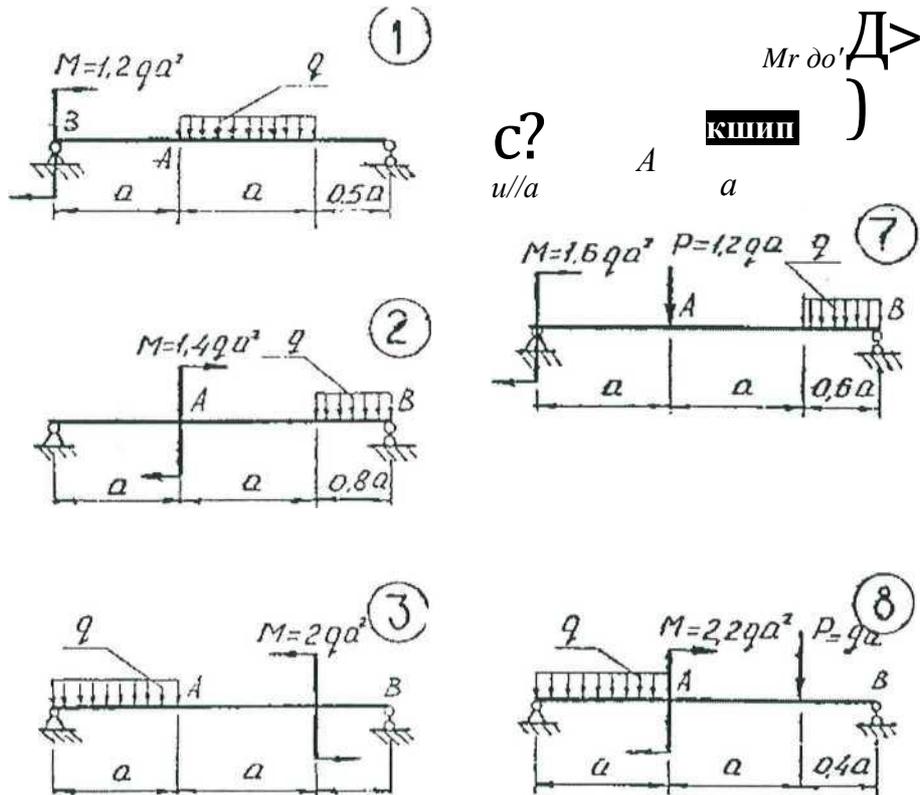
1. Построить эпюры поперечных сил и изгибающих моментов
2. Определить из условия прочности размер сечения стандартного двутавра.

Исходные данные принять по таблице

Номер строки	Номер схемы	a , м	q , кН/м
1	10	0,3	2
2	9	0,4	3
3	8	0,5	4
4	7	0,6	5
5	6	0,3	2
6	5	0,4	3
7	4	0,5	4

8	3	0,6	5
9	2	0,35	3
10	1	0,45	4
Номер цифры шифра справа	1	2	3

Примечание: Шифр(вариант) - последние три цифры номера зачетной книжки или студенческого билета, или он может быть назначен преподавателем в индивидуальном порядке; в расчетах принять $[\sigma] = 100 \text{ МПа}$, $E = 2 \cdot 10^5 \text{ МПа}$.



Определение перемещений в балках

Для балок, расчетные схемы которых показаны на рисунке, построить эпюры внутренних силовых факторов, построить примерный вид упругой линии балки. Для этого определить 4-5 значений прогибов и углов поворота сечений.

В расчетах принять:

Вариант 1

$$F = qa; M = qa^2; B = c = a; I = 4a.$$

Вариант 2

$$F = 2qa; M = qa^2; B = c = a; I = 4a.$$

Вариант 3

$$F = qa; M = 2qa^2; B = c = a; I = 4a.$$

Вариант 4

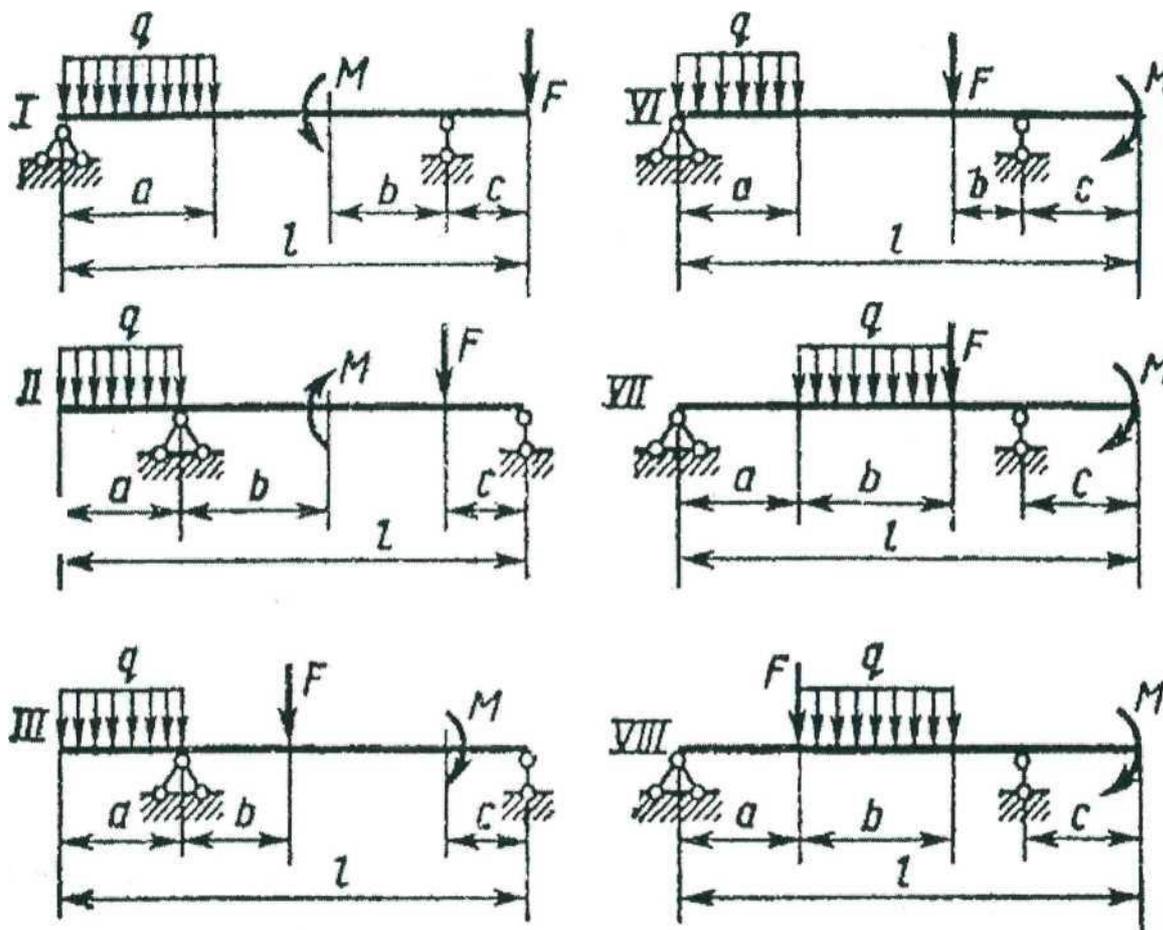
$$F = 2qa; M = 2qa^2; B = c = a; I = 4a.$$

Вариант 5

$$F = 3qa; M = 2qa^2; b = c = a; I = 4a.$$

Вариант 6

$$F = 2qa; M = 3qa^2; b = c = a; l = 4a.$$



Описание методики оценивания:

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями контрольная работа оценивается по следующим критериям:

- достижение поставленной цели и задач исследования (новизна и актуальность поставленных в контрольной работе проблем, правильность формулирования цели, определения задач исследования, правильность выбора методов решения задач и реализации цели; соответствие выводов решаемым задачам, поставленной цели, убедительность выводов);
- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, степень использования в работе результатов исследований);
- личные заслуги автора контрольной работы (новые знания, которые получены помимо образовательной программы, новизна материала и рассмотренной проблемы, научное значение исследуемого вопроса);
- культура письменного изложения материала (логичность подачи материала, грамотность автора)
- культура оформления материалов работы (соответствие работы всем стандартным требованиям);

- знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей;
- степень обоснованности аргументов и обобщений (полнота, глубина, всесторонность раскрытия темы, корректность аргументации и системы доказательств, характер и достоверность примеров, иллюстративного материала, наличие знаний интегрированного характера, способность к обобщению);
- качество и ценность полученных результатов (степень завершенности реферативного исследования, спорность или однозначность выводов);
- использование литературных источников.

При положительном заключении работа допускается к защите, о чем делается запись на титульном листе работы.

При отрицательной рецензии работа возвращается на доработку с последующим представлением на повторную проверку с приложением замечаний, сделанных преподавателем.

Критерии оценки (в баллах) (должны строго соответствовать рейтинг плану по шагам и min количеству баллов и только для тех, кто учится с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки успеваемости студентов):

10 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены правильно, с необходимыми рисунками и пояснениями;

8 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены в основном правильно, в приведенных рисунках и пояснениях имеются небольшие неточности;

6 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены с существенными неточностями, в приведенных рисунках и пояснениях имеются значительные неточности или рисунки и пояснения отсутствуют;

2 баллов выставляется студенту, если предложенные в контрольной работе задачи решены с существенными неточностями и не более, чем на 30 %, рисунки и пояснения отсутствуют.

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

Основная литература:

1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов: Учебник для вузов - М., 2010.
2. Долинский Ф.В., Михайлов М.Н. Краткий курс сопротивления материалов: Учебник для вузов - М., 2012.
3. Сопротивление материалов: Методические указания к лабораторным работам/ В.В.Райский, А.Я.Мельникова, Н.А.Абдуллин - Уфа: БашГУ, 2018-40 с., ил.
4. Райский, В.В. Сопротивление материалов: Задания к контрольным работам с методическими указаниями: Учебное пособие для высших учебных заведений / В.В.Райский, А.Я.Мельникова, Н.А.Абдуллин - Уфа: БашГУ, 2018. - 168 с.

Дополнительная литература:

5. Писаренко Г.С. и др. Сопротивление материалов: Учебник для вузов - Киев, 2010.
6. Беляев Н.М. Сборник задач по сопротивлению материалов: Учебник для вузов - М., 2014.

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.apm.ru>
2. <http://www.sopromat-lux.narod.ru>
3. <http://www.emomi.com/>
4. http://www.exponenta.rU/educat/links/l_educ.asp
5. <http://www.ascon.ru>
6. <http://www.ascon.ru>, <http://edu.ascon.ru>
7. Компас-график VI4, VI5
8. APM WinMachin
9. Acad
10. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные
11. MicrosoftOfficeStandard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
12. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle). GNU General Public License.

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

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
<p>1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория №401 (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория №301, аудитория №302, аудитория №310, аудитория №403 (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100), аудитория №001Б, Научная лаборатория для проведения научно-исследовательских работ (НИРС) по следующим научным направлениям: теплопередача, гидрогазодинамика, планирование эксперимента, расчет и конструирование теплообменных аппаратов (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100), аудитория №003, Научная лаборатория для проведения научно-исследовательских работ (НИРС) по следующим научным направлениям: автоматизация технологических процессов, программирование промышленных контроллеров, автоматизированные системы управления технологическими процессами (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория №301, аудитория №302 (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория №301, аудитория №302 (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>5. Помещения для самостоятельной работы: аудитория №2 (201) (физмат корпус – учебное, адрес 3. Валиди, д. 32)</p> <p>6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: аудитория №001Б, Учебная аудитория для проведения лабораторных работ и для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100), аудитория №003, Учебная аудитория для проведения лабораторных работ и для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (учебный корпус, адрес ул. Мингажева, д. 100)</p>	<p align="center">Лекции</p> <p align="center">Семинары, практические занятия</p> <p align="center">групповые и индивидуальные занятия</p> <p align="center">Текущий контроль и промежуточная аттестация</p> <p align="center">Самостоятельная работа</p>	<p align="center">Аудитория № 301 Доска, мел, парты, стулья.</p> <p align="center">Аудитория № 302 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180с.</p> <p align="center">Аудитория № 310 ЭкраннастенныйLumien, MasterPikturе 153*203 Matte, WhiteFiberClas(белыйкорп)</p> <p align="center">Аудитория № 401 Мультимедиа-проекторPanasonicPT-EW640E, ЭкраннастенныйDraperLumaAV (1:1) 96/96" 244*244MW (XT1000E).</p> <p align="center">Аудитория № 403 Коммутатор HP V1410-24G, Персональный компьютер в комплекте Lenovo ThinkCentre All-In-One(12 шт), Персональный компьютер Моноблок баребон ECS G11-21ENS6B 21.5 G870/2GDDR31333/320G SATA/DVD+RW(12 шт), Сервер №2 Depo Storm1350Q1, Коммутатор Hewlett Packard HP V1410-8 G</p> <p align="center">Аудитория № 003 Стол – 3 шт. Стулья 6 шт. Ноутбуки Packard Bell ENTФ71ВМ-С36Р с зарядным устройством – 4 шт. Компьютерная оптическая USB-мышь – 4 шт. Телевизор с ЖК дисплеем DEXP SmartTV – 1 шт. HDMI кабель для подключения ноутбука к телевизору (проектору) – 1 шт., 3Dпринтер,3DSystemsCubeАПСР, 3D сканер Sense АПСР, Контрольные образцы для капиллярной дефектоскопии, нутромер микроМ НМ 150-1250 0.01 с калибровкой, установка для ультразвуковой ударной обработки "Комплекс Шмель-2".</p> <p align="center">Аудитория № 001Б Аппарат электр. контактной сварки "ТОР" ручной, выпрямитель сварочный "Терминатор", компрессор возд. масл. м/габаритный "EURO-25", станок сверлильный мод.8Е116 (Z-4116), машина МК-50,Р-5, прибор СИИТ-3, индикатор магнитного дутья "Дельта", графический планшет MimioPad АПСР, интерактивная доска SVART Board 680 АПСР,Стол – 3 шт. Стулья 5 шт. Компьютерная техника – персональный компьютер Фермо 650Вт/AMD 970/ AMD ATHLON II X2 250/4Гб/16Гб USB2.0/AMD Radeon HD 7950 – 3 шт, ноутбук Acer Aspire E1-772G – 1 шт.</p> <p align="center">Аудитория № 2 (201) PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -5 шт. ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 5 шт.</p>

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Сопротивление материалов» на осенний (5) семестр
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)
заочной формы обучения
(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент, канд. техн. наук Райский Виталий Валентинович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: доцент, канд. техн. наук Райский Виталий Валентинович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Осенний (5) семестр
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	8,7
лекций	4
практических/ семинарских	4
лабораторных	
ФКР	0,7
Контроль	4
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС), включая подготовку к зачету	59,3

Форма(ы) контроля:

Контрольная работа, зачет - осенний (5) семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
Модуль 1									
1	<p>Тема 1. Введение. Основные положения сопротивления материалов.</p> <p>Наука о сопротивлении материалов. Краткая справка об истории развития науки. Связь курса с общенаучными, инженерными и специальными дисциплинами. Изучаемые объекты сопротивления материалов. Реальный объект и расчетная схема. Основные принципы схематизации объектов. Рабочие гипотезы сопротивления материалов. Метод сечений. Внутренние силовые факторы. Основные виды нагружения. Понятие о напряжениях и деформациях. Основные методы расчетов элементов конструкций.</p>						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос, контрольная работа
Модуль 2									
2	<p>Тема 2. Центральное растяжение-сжатие.</p> <p>Понятие о центральном растяжении-сжа-</p>						По заданию преподавателя в зависимости от сложив-	Выполнить задание преподавателя (в зависи-	Устный опрос, контрольная работа

	<p>тии. Определение нормальных сил и напряжений. Закон Гука при растяжении-сжатии. Связь между деформациями и перемещениями. Эпюры нормальных сил, напряжений и перемещений. Расчеты на прочность и жесткость. Понятие о статической неопределимости. Уравнения совместности деформаций. Понятие об испытаниях материалов на растяжение-сжатие. Диаграммы деформирования для различных материалов. Основные механические характеристики материалов.</p>						шейся учебной обстановки	мости от сложившейся учебной обстановки)	
3	<p>Тема 3. Сдвиг и кручение. Чистый сдвиг, как вид нагружения, основные понятия и определения. Деформации при чистом сдвиге. Закон Гука при сдвиге. Механические свойства материалов при чистом сдвиге. Кручение прямого бруса круглого сечения. Определение касательных напряжений и углов закручивания. Эпюры напряжений и угловых перемещений. Расчеты на прочность и жесткость статически</p>						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос, контрольная работа

	определимых и неопределимых систем кручения. Характер разрушения валов из различных материалов при кручении.								
Модуль 3									
	<p>4Тома 4. Прямой поперечный изгиб. Понятие о прямом поперечном изгибе. Определение внутренних силовых факторов (поперечной силы и изгибающего момента) в поперечных сечениях балок. Эпюры поперечной силы и изгибающего момента. Дифференциальные зависимости между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Основные приемы контроля правильности построения эпюр поперечной силы и изгибающего момента. Вычисление нормальных напряжений при изгибе. Эпюра нормальных напряжений для поперечного сечения балки. Определение касательных напряжений при изгибе. Расчеты на прочность. Определение деформаций при изгибе. Диф-</p>						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос, контрольная работа

дифференциальное уравнение изогнутой оси и основные методы его решения. Расчеты на жесткость.									
Всего часов:	72	4	4		59,3				

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Соппротивление материалов» на весенний (6) семестр
(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)
заочной формы обучения
(форма обучения)

Рабочую программу осуществляют:

Лекции: доцент, канд. техн. наук Райский Виталий Валентинович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Практические занятия: доцент, канд. техн. наук Райский Виталий Валентинович
(должность, уч. степень, ф.и.о.)

Вид работы	Осенний (5) семестр
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3/108
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	11,7
лекций	4
практических/ семинарских	6
лабораторных	
ФКР	1,7
Контроль	9
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СРС), включая подготовку к экзамену	87,3

Форма(ы) контроля:

Контрольная работа, экзамен - весенний (6) семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)					Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		Всего	ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
Модуль 4									
1	Тема 5. Потенциальная энергия деформации. Энергетические методы определения перемещений. Потенциальная энергия деформации при различных видах нагружения и в общем случае нагружения. Теорема Кастильяно. Интегралы Мора. Теоремы о взаимности работ и перемещений. Способ Верещагина.						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задания преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос
2	Тема 6. Статически неопределимые системы. Понятие о статической неопределимости конструкций, общий подход к ее раскрытию. Метод сил. Статически неопределимые балки, методика расчета. Статически неопределимые рамы, методика расчета. Температурные и монтажные напряжения.						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задания преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос, контрольная работа
Модуль 5									

3	<p>Тема 7. Понятие о напряженно деформированном состоянии тела. Понятие о напряженном состоянии в точке деформированного тела. Напряжения в площадках общего положения. Главные оси, главные площадки и главные напряжения. Основные типы напряженных состояний. Графическое и аналитическое определение главных напряжений и положения главных площадок при плоском напряженном состоянии. Понятие о деформированном состоянии в точке тела. Обобщенный закон Гука. Основы методики исследования напряженно-деформированного состояния.</p>						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос
4	<p>Тема 8. Основы теории предельных напряженных состояний. Понятие о критериях предельности напряженного состояния тела. Основные гипотезы(теории) предельного напряженного состояния. Теория прочности Мора. Основы методики расчетов на прочность по</p>						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос

	теориям предельных напряженных состояний.								
5	Тема 9. Сложное сопротивление. Косой изгиб. Внецентренное растяжение-сжатие. Совместное действие изгиба и кручения, изгиба и растяжения-сжатия. Элементы рационального проектирования простейших систем.						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос, контрольная работа
Модуль 6									
6	Тема 10. Пластины и оболочки. Классификация пластин и особенности их расчета. Поперечный изгиб пластин, основные гипотезы, связь между внутренними силовыми факторами и деформациями. Понятие об устойчивости пластин. Виды оболочек. Напряженное состояние тонкостенной оболочки. Методика расчета осесимметричных оболочек на прочность. Понятие об устойчивости цилиндрических оболочек при продольном сжатии и изгибе.						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос
7	Тема 11. Понятие об устойчивости деформируемых систем. Понятие об устойчивости стержня при осе-						По заданию преподавателя в зависимости от сложив-	Выполнить задание преподавателя (в зависи-	Устный опрос

	вом сжатии. Задача Эйлера, критические сила и напряжение. Гибкость стержня. Границы применимости формулы Эйлера, формула Ясинского. Основы расчетов на устойчивость.						шейся учебной обстановки	мости от сложившейся учебной обстановки)	
8	Тема 12. Прочность при нагрузках, циклически изменяющихся во времени. Понятие об “усталости” материала. Разновидности циклов переменны напряжений и их характеристики. Понятие об испытаниях материалов на “усталость”. Базовое число циклов. Кривые усталости. Предел выносливости, влияние на него различных факторов. Прочность материалов при напряжениях, переменных во времени. Запасы прочности. Расчеты на прочность (выносливость) по коэффициентам запаса.						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос
9	Тема 13. Прочность при динамических нагрузках. Инерционные и ударные нагрузки. Расчет деталей, движущихся с ускорением. Расчет деталей, находящихся под действием ударных нагрузок.						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	Устный опрос, контрольная работа

Понятие о расчетах, связанных с колебательными явлениями.								
Подготовка к экзамену						По заданию преподавателя в зависимости от сложившейся учебной обстановки	Выполнить задание преподавателя (в зависимости от сложившейся учебной обстановки)	
Всего часов	108	4	6		87,3			