

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры
протокол от «28» июня 2019 г. № 7

Зав. кафедрой  /У.Ш.Шаяхметов

Согласовано:
Председатель УМК факультета

 /А.Я.Мельникова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина «Механика материалов»

вариативная

программа бакалавриата

Направление подготовки (специальность)
04.03.02 – Химия, физика и механика материалов

Направленность (профиль) подготовки
Современные материалы для медицины и промышленности

Квалификация
Бакалавр

Разработчик (составитель) <u>Доцент, к.ф.-м.н.</u> (должность, ученая степень, ученое звание)	 / <u>Хамидуллин А.Р.</u> (подпись, Фамилия И.О.)
---	--

Дата приема 2019 г

Уфа 2019 г.

Составитель / составители: к.ф.-м.н., доцент Хамидуллин Айдар Раифович

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры инженерной физики и физики материалов протокол от «21» июня 2018 г. № 12

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

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

Заведующий кафедрой _____ / _____ Ф.И.О/

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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
 - 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
 - 4.3. *Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)*
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
 - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
 - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

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	1. Знать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	2. Знать механические свойства материалов, методы определения и расчета свойств материалов	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	3. Знать основы планирования и проведения экспериментов по выявлению механических свойств материалов	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	4. Знать основные способы подбора профилированных конструкционных изделий, изготовленных согласно условиям ГОСТа, ТУ	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	5. Знать способы оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	

Умения	1. Уметь использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	2. Уметь использовать теорию напряженного и деформированного состояний, теории прочности при решении задач	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	3. Уметь использовать нормативно-техническую документацию для оптимального подбора конструкционных изделий	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	4. Уметь использовать методы расчета элементов конструкций при динамических нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	5. Уметь оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть навыками использования методов решения задач, направленных на	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические	

	вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	2. Владеть навыками использования теории напряженного и деформированного состояний, теории прочности при решении задач	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	3. Владеть навыками использования нормативно-технической документации для оптимального подбора конструкционных изделий	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	4. Владеть навыками использования методов расчета элементов конструкций при динамических нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	5. Владеть навыками оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	

2. Цель и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Механика» относится к *части, формируемой участниками образовательных отношений.*

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Целью изучения дисциплины является формирование знаний о методах и способах проведения расчетов механических параметров материалов, получение умений и навыков применения методов и способов проведения расчетов механических материалов.

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

Физика, математика

Дисциплина «Механика» направлена на обучение бакалавров основам проведения инженерных расчетов статических искусственных сооружений, динамических функциональных элементов, претерпевающих механические нагрузки. Методы проведения расчетов основаны на использовании физических законов, правил, поэтому требуется знание курса механики (раздел физики). Формулы расчета характеристик материалов содержат дифференциальные зависимости второй, третьей степеней, поэтому знание правил преобразования (математический анализ) таких функций является обязательной.

Изучаемая дисциплина является основой

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

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

Количество часов/зет указывается в соответствии с учебным планом, заполняется отдельно по каждой форме обучения.

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

Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: Знать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Не знает методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Имеет представления о методах решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Знает методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	В совершенстве знает методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках

Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Не умеет использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Умеет использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках, но допускает ошибки	Умеет использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках, допускает незначительные ошибки	Умеет использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками использования методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Не имеет навыков использования методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Имеет навыки использования методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках, затрудняется	Имеет навыки использования методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки использования методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках

Код и формулировка компетенции Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворительно»)	3 («Удовлетворительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)

	уровня освоения компетенций)				
Первый этап (уровень)	Знать: Знать способы оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений	Не знает способов оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений	Имеет представления о способах оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений	Знает способы оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений	В совершенстве знает способы оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений
Второй этап (уровень)	Уметь: Уметь оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Не умеет оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Умеет оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений, но допускает ошибки	Умеет оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений, допускает незначительные ошибки	Умеет оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений
Третий этап (уровень)	Владеть: Владеть навыками оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Не имеет навыков оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Имеет навыки оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений, затрудняется	Имеет навыки оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений, но допускает незначительные ошибки	Имеет навыки оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений

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; *для зачета*: текущий контроль – максимум 50 баллов; рубежный контроль – максимум 50 баллов, поощрительные баллы – максимум 10).

Шкалы оценивания:

для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

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. Знать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Тестирование
	2. Знать механические свойства материалов, методы определения и расчета свойств материалов	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Тестирование
	3. Знать основы планирования и проведения экспериментов по выявлению механических свойств материалов	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Тестирование

	4. Знать основные способы подбора профилированных конструкционных изделий, изготовленных согласно условиям ГОСТа, ТУ	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Тестирование
	5. Знать способы оптимального подбора современных материалов для планирования, конструирования сооружений	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	Тестирование
2-й этап Умения	1. Уметь использовать методы решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Решение задач, Контрольные работы
	2. Уметь использовать теорию напряженного и деформированного состояний, теории прочности при решении задач	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Решение задач, Контрольные работы
	3. Уметь использовать нормативно-техническую документацию для оптимального подбора конструкционных изделий	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Решение задач, Контрольные работы
	4. Уметь использовать методы расчета элементов конструкций при	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов	Решение задач, Контрольные работы

	динамических нагрузках	и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	5. Уметь оптимизировать технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	Решение задач, Контрольные работы
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть навыками использования методов решения задач, направленных на вычисление специальных параметров при статических и динамических внешних нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Контрольные работы
	2. Владеть навыками использования теории напряженного и деформированного состояний, теории прочности при решении задач	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Контрольные работы
	3. Владеть навыками использования нормативно-технической документации для оптимального подбора конструкционных изделий	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и устанавливать границы их применения (ПК-2)	Контрольные работы
	4. Владеть навыками использования методов расчета элементов конструкций при динамических нагрузках	Способен планировать и проводить химические, физические и механические испытания материалов, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности, математически моделировать физические и химические процессы и явления, выдвигать гипотезы и	Контрольные работы

		устанавливать границы их применения (ПК-2)	
	5. Владеть навыками оптимизации технологии проведения вычислений при конструировании искусственных сооружений	Способен использовать общие представления о структуре химико-технологических систем и типовых химико-технологических процессов и производств для анализа взаимодействия технологий и окружающей среды (ПК-6)	Контрольные работы

4.3. Рейтинг-план дисциплины (при необходимости)

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

Экзаменационные билеты¹

Экзамен (зачет) является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

Структура экзаменационного билета:

Экзаменационный билет состоит из:

1. Полного наименования министерства образования;
2. Полного наименования учебного учреждения;
3. Наименования факультета;
4. Наименования кафедры;
5. Номера экзаменационного билета;
6. Наименования дисциплины;
7. Наименования направления подготовки кадров высшего образования;
8. Наименования профиля направления подготовки кадров высшего образования;
9. Двух экзаменационных вопросов;
10. Даты и номера протокола заседания кафедры, где утверждены экзаменационные вопросы;
11. Виза заведующего кафедрой.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Основные положения механики материалов. Основные понятия.
2. Допущения. Внешние силы.
3. Деформации и перемещения.
4. Метод сечений. Напряжения.
5. Механические свойства материалов.
6. Диаграммы растяжения. Деформации при растяжении.
7. Закон Гука при растяжении и сжатии.
8. Диаграммы сжатия. Особенности испытаний на сжатие.
9. Особенности испытания материалов на растяжение.
10. Влияние времени на деформацию. Последствие.
11. Ползучесть материалов.
12. Релаксация материалов.
13. Влияние температуры на механические свойства материалов.
14. Механические свойства пластмасс.

¹Если формой контроля является зачет, то описываются оценочные средства для зачета.

15. Потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии.
16. Работа внешних сил при растяжении (сжатии).
17. Сдвиг. Основные понятия.
18. Напряженное состояние и деформации при чистом сдвиге.
19. Потенциальная энергия при сдвиге.
20. Зависимость между упругими постоянными.
21. Геометрические характеристики сечения.
22. Статический момент сечения.
23. Моменты инерции сечения.
24. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей.
25. Моменты инерций простых сечений.
26. Моменты инерций сложных сечений.
27. Изменение моментов инерций при повороте.
28. Главные оси инерции и главные моменты инерций
29. Деформация кручения.
30. Основы теории прочности.
31. Коэффициент запаса прочности материалов.
32. Выбор допускаемых напряжений.
33. Основные задачи на расчет прочности.
34. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении в одном направлении.
35. Напряжения на косых площадках.
36. Определение напряжений в наклонных сечениях при растяжении в двух направлениях.
37. Закон сохранения механической энергии.
38. Построение эпюр крутящих моментов.
39. Определение напряжений в стержнях круглого сечения.
40. Деформации при кручении и условие жесткости стержня круглого сечения.
41. Условие прочности при кручении стержня круглого сечения.
42. Рациональная форма сечения круглого сечения.
43. Расчеты на прочность и жесткость при кручении.
44. Перемещения.
45. Потенциальная энергия деформации при кручении.
46. Эпюры внутренних силовых факторов при кручении.
47. Деформации при изгибе.
48. Общие понятия о деформации изгиба.
49. Определение опорных реакций.
50. Определение внутренних усилий при изгибе.
51. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки.
52. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
53. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при нормальных напряжениях.
54. Определение касательных напряжений.
55. Концентрация напряжений при изгибе.
56. Потенциальная энергия деформации при изгибе.
57. Способ Верещагина перемножения эпюр.
58. Расчет прочности по третьей классической теории.
59. Расчет прочности по четвертой классической теории.
60. Расчет изгибающих моментов системы балок (рамы).

Образец экзаменационного билета:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Инженерный факультет

Кафедра инженерной физики и физики материалов

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

по дисциплине «Механика»

Направление/Специальность «Химия, физика и механика материалов»
Профиль/Программа/Специализация
«Современный материалы для медицины и промышленности»

1. Основные положения механики материалов. Основные понятия.
2. Основы теории прочности.

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

Заведующий кафедрой _____ У.Ш. Шаяхметов
(подпись) (Ф.И.О.)

Критерии оценки прописаны в рабочей программе учебной дисциплины.

Перевод оценки из 100-балльной в пятибалльную 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:

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 незначительные 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.

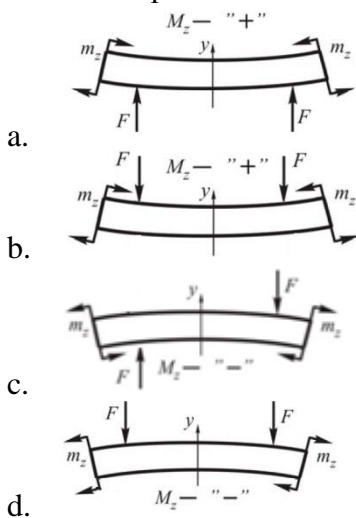
Вопросы для тестирования

Описание тестирования:

Тестирование по дисциплине представляет собой проверку теоретических знаний обучающихся. Вопросы тестирования представлены в четырех вариантах. Один тест содержит десять вопросов с четырьмя вариантами ответов, где могут быть один или два правильных ответа. Время проведения тестирования ограничена 10 минутами.

Пример варианта теста:

1. Какой из приведенных вариантов не является видом изгиба?
 - a. чистый
 - b. продольный
 - c. вертикальный
 - d. поперечный
2. Переменная, обозначающая изгибающий момент - ...
 - a. M_z
 - b. I_m
 - c. M_a
 - d. Z_m
3. Какая схема правила знаков для изгибающего момента правильна?



4. Внешняя нагрузка и поперечная сила связаны между собой соотношением:

- a. $\frac{dp}{dx} = Q$
- b. $\frac{dQ}{dx} = p$
- c. $\frac{dL}{dx} = p$
- d. $\frac{dQ}{dx} = T$

5. Поперечная сила и изгибающий момент связана между собой соотношением:

- a. $\frac{dM}{dx} = Q$
- b. $\frac{dM}{dx} = T$
- c. $\frac{dQ}{dx} = M$
- d. $\frac{dT}{dx} = Q$
6. В формуле $1/\rho = M_z/EI_z$ произведение EI_z означает ...
- плотность поперечного сечения
 - плотность продольного сечения
 - изгибающий момент
 - жесткость поперечного сечения
7. Допускаемое напряжение на растяжение обозначается ...
- $[\sigma_p]$ $[\sigma_p]$
 - $[\sigma_k]$ $[\sigma_k]$
 - $[\sigma_n]$ $[\sigma_n]$
 - $[\sigma_l]$ $[\sigma_l]$
8. При каком изгибе нормальные напряжения в любой точке поперечного сечения бруса определяются по формуле: $\sigma = \frac{M_z}{I_z} y$? $\sigma = M_z y/I_z$
- поперечном
 - продольном
 - горизонтальном
 - чистом
9. По какой формуле вычисляются касательные напряжения?
- $\tau = \frac{Q_y S_z^*}{I_z b^*}$
 - $\tau = \frac{Q_y S_z^*}{I_z}$
 - $\tau = \frac{S_z^*}{I_z b^*}$
 - $n = \frac{Q_y S_z^*}{I_z b^*}$
10. Нормативный документ, включающий в себя требования по производству того или иного изделия, называется...
- СТ
 - НПД
 - ОПД
 - ГОСТ

Критерии оценки (в баллах):

- 10 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 80 % и более ответов;
- 7 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 60 % до 79 %, включительно, ответов;

- 5 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 45 % до 59%, включительно, ответов;
- 3 баллов выставляется студенту, если правильными являются от 35 % до 44 %, включительно, ответов;
- 0 баллов выставляется студенту, если правильными являются менее 35 % ответов.

Задания для контрольной работы

Описание контрольной работы:

Контрольная работа по дисциплине представляет собой комплект из двух или трех задач, представленных в двух вариантах. Студент самостоятельно производит решение задач соответствующего варианта путем применения вычислительных средств и чертежного оборудования в течении 4 академических часов.

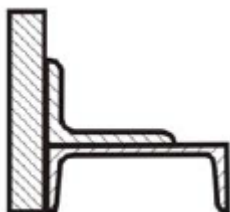
Задачи контрольной работы являются аналогами задач, решенных на практических занятиях и заданных на самостоятельную работу.

Пример варианта контрольной работы:

1. Геометрические характеристики сечений

Вариант 1

Для заданного поперечного сечения бруса, состоящего из полосы, стандартных прокатных профилей швеллера и неравнополочного уголка провести главные центральные оси инерции и определить величину главных центральных моментов инерции.



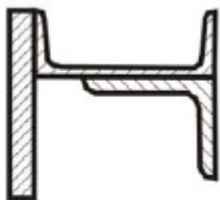
Полоса: $h = 185$ мм, $b = 32$ мм.

Швеллер: 16а (ГОСТ 8240-72, $S = 1950$ мм², $J_z = 82,3 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_y = 7,88 \cdot 10^5$ мм⁴).

Уголок неравнополочный: 110x70x8 ($S = 1390$ мм², $J_z = 17,2 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_y = 5,46 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_u = 3,23 \cdot 10^5$ мм⁴, $\alpha = 21^\circ 48'$)

Вариант 2

Для заданного поперечного сечения бруса, состоящего из полосы, стандартных прокатных профилей швеллера и неравнополочного уголка провести главные центральные оси инерции и определить величину главных центральных моментов инерции.



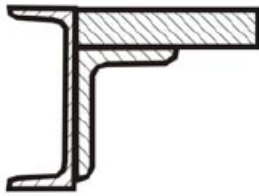
Полоса: $h = 190$ мм, $b = 20$ мм.

Швеллер: 16а (ГОСТ 8240-72, $S = 1950$ мм², $J_z = 82,3 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_y = 7,88 \cdot 10^5$ мм⁴).

Уголок неравнополочный: 110x70x8 ($S = 1390$ мм², $J_z = 17,2 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_y = 5,46 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_u = 3,23 \cdot 10^5$ мм⁴, $\alpha = 21^\circ 48'$)

Вариант 3

Для заданного поперечного сечения бруса, состоящего из полосы, стандартных прокатных профилей швеллера и неравнополочного уголка провести главные центральные оси инерции и определить величину главных центральных моментов инерции.



Полоса: $h = 200$ мм, $b = 30$ мм.

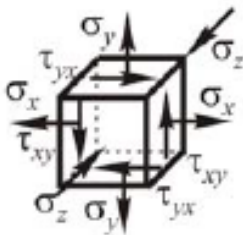
Швеллер: 22 (ГОСТ 8240-72, $S = 2670$ мм², $J_z = 211,0 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_y = 15,1 \cdot 10^5$ мм⁴, $z_0 = 22,1$ мм).

Уголок неравнополочный: 125x80x10 ($S = 1970$ мм², $J_z = 31,161 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_y = 10,047 \cdot 10^5$ мм⁴, $J_u = 5,933 \cdot 10^5$ мм⁴, $\text{tg } \alpha = 0,404$, $z_0 = 19,2$ мм, $y_0 = 41,4$ мм)

2. Сжатие и растяжение

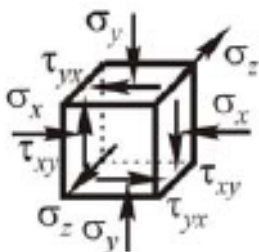
Вариант 1

В окрестности опасной точки стальной конструкции выделен бесконечно малый элемент в виде прямоугольного параллелепипеда. На его гранях действуют нормальные ($\sigma_x = 40$ МПа, $\sigma_y = 55$ МПа, $\sigma_z = 30$ МПа) и касательные ($\tau_{xy} = 26$ МПа, $\tau_{yx} = -26$ МПа) напряжения. Требуется определить и показать главные площадки и главные напряжения; найти главные деформации и относительное изменение объема; определить удельную потенциальную энергию деформации; проверить прочность материала, используя третью и четвертую классические теории прочности, принимая $[\sigma] = 180$ МПа.



Вариант 2

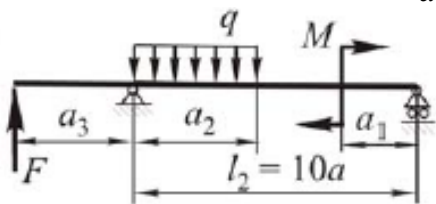
В окрестности опасной точки стальной конструкции выделен бесконечно малый элемент в виде прямоугольного параллелепипеда. На его гранях действуют нормальные ($\sigma_x = 35$ МПа, $\sigma_y = 60$ МПа, $\sigma_z = 25$ МПа) и касательные ($\tau_{xy} = 24$ МПа, $\tau_{yx} = -24$ МПа) напряжения. Требуется определить и показать главные площадки и главные напряжения; найти главные деформации и относительное изменение объема; определить удельную потенциальную энергию деформации; проверить прочность материала, используя третью и четвертую классические теории прочности, принимая $[\sigma] = 180$ МПа.



3. Поперечный изгиб

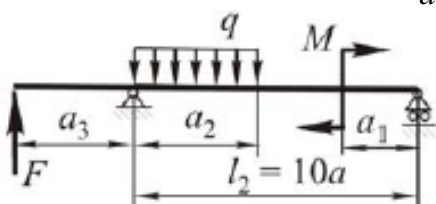
Вариант 1

Для заданной схемы балки требуется построить эпюры внутренних силовых факторов (Q и M) и вычислить площадь поперечного сечения балки применяя условие прочности при изгибе $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. $l_2 = 4 \text{ м}$, $\frac{a_1}{a} = 5$, $\frac{a_2}{a} = 5$, $\frac{a_3}{a} = 5$, $M = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $F = 5 \text{ кН}$, $q = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$



Вариант 2

Для заданной схемы балки требуется построить эпюры внутренних силовых факторов (Q и M) и вычислить площадь поперечного сечения балки применяя условие прочности при изгибе $[\sigma] = 160 \text{ МПа}$. $l_2 = 4 \text{ м}$, $\frac{a_1}{a} = 5$, $\frac{a_2}{a} = 5$, $\frac{a_3}{a} = 5$, $M = 5 \text{ кН} \cdot \text{м}$, $F = 5 \text{ кН}$, $q = 5 \frac{\text{кН}}{\text{м}}$



Описание методики оценивания:

Критерии оценки (в баллах):

- **25-30 баллов** выставляется студенту, если верно выполнены расчеты механических параметров материалов, построены эпюры, расчетные схемы, согласно условиям задач;
- **17-24 баллов** выставляется студенту, если выполнены расчеты механических параметров материалов, построены эпюры, расчетные схемы, согласно условиям задач, но имеются незначительные ошибки вычислительного характера;
- **10-16 баллов** выставляется студенту, если выполненные расчеты механических параметров материалов, построенные эпюры, расчетные схемы содержат значительные ошибки методического характера;
- **1-10 баллов** выставляется студенту, если отсутствуют или частично присутствуют расчеты механических параметров материалов, эпюры силовых факторов, расчетные схемы.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Кормилицын, Олег Павлович. Механика материалов и структур нано- и микротехники [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О. П. Кормилицын, Ю. А. Шукейло. — Электрон. дан. и прогр. — М.: Академия, 2008. — (Высшее профессиональное образование). — Загл. с титул. экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Систем. требования: IBM PC; Microsoft Windows 95/98/XP. — <URL:https://elib.bashedu.ru/dl/read/Kormilicin_Shukejlo_Mehanika_materialov_i_struktur_nano-i_mikrotahniki_up_Academia_2008.pdf>.
2. Межецкий, Г.Д. Сопротивление материалов : учебник / Г.Д. Межецкий, Г.Г. Загребин, Н.Н. Решетник. - 5-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 432 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-394-02628-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453911>
3. Сопротивление материалов : учебное пособие / Н.А. Костенко, С.В. Балясникова, Ю.Э. Волошановская и др. ; ред. Н.А. Костенко. - Москва : Директ-Медиа, 2014. - 485 с. : рис., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4458-6217-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=226084>.
4. Сборник задач по сопротивлению материалов с теорией и примерами : учебное пособие / ред. А.Г. Горшкова, Д.В. Тарлаковского. - Москва : Физматлит, 2011. - 613 с. - ISBN 5-9221-0199-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79828>.

Дополнительная литература:

1. Гарипов, В.С. **Сопротивление материалов** в примерах и задачах: расчетно-графические работы : учебное пособие : в 2 ч. / В.С. Гарипов, С.Н. Горелов, А.В. Колотвин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. - 196 с. : ил., схем., табл. - Библиогр.: с. 181. - ISBN 978-5-7410-1549-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=467219> (24.10.2018)

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
1	2	3
<p>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: аудитория № 107 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 310 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100),</p> <p>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: аудитория № 107 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100), аудитория № 310 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория № 403 (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100)</p> <p>4. помещения для самостоятельной работы: читальный зал, библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32), библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100).</p>	<p>Аудитория 310 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, экраннастенный Lumien</p> <p>Аудитория 107 Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска.</p> <p>Читальный зал (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 5 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека (Главный корпус, ул. Заки Валиди, д. 32) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 4 шт, сканер – 1 шт.</p> <p>Библиотека (Учебный корпус, ул. Мингажева, д. 100) Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь</p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional Upgrade. Договор № 104 от 17.16.2013 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standart 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии – бессрочные.</p> <p>3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle) GNU General Public License</p>

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Механика» на 4 семестр
(наименование дисциплины)

очная

форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	97,7
лекций	32
практических/ семинарских	64
лабораторных	
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	19,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	27

Форма(ы) контроля:
экзамен 4 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.)
		ЛК	ПР/СЕМ	ЛР	СРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Основные положения механики материалов. <i>Основные понятия. Допущения. Внешние силы. Деформации и перемещения. Метод сечений. Напряжения.</i>	4	8		2	1		Компьютерные тесты
2.	Тема 2. Механические свойства материалов. <i>Диаграммы растяжения. Деформации при растяжении. Закон Гука при растяжении и сжатии. Диаграммы сжатия. Особенности испытаний на сжатие. Влияние времени на деформацию. Последствие. Ползучесть. Релаксация. Влияние температуры на механические свойства материалов.</i>	4	8		3,3	2, 3, 4	Задачи	Контрольные работы, компьютерные тесты

	<i>Механические свойства пластмасс. Потенциальная энергия деформации при растяжении-сжатии. Работа внешних сил при растяжении (сжатии)</i>							
3.	<i>Тема 3. Сдвиг. Основные понятия. Напряженное состояние и деформации при чистом сдвиге. Потенциальная энергия при сдвиге. Зависимость между упругими постоянными. Практические расчеты на сдвиг.</i>	4	8		4	2, 3, 4	Задачи	Контрольные работы, компьютерные тесты
4.	<i>Тема 4. Геометрические характеристики сечения. Статический момент сечения. Моменты инерции сечения. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей. Моменты инерций простых сечений. Моменты инерций сложных сечений. Изменение моментов инерций при повороте. Главные оси инерции и</i>	4	8		4	2, 3, 4	Задачи	Контрольные работы, компьютерные тесты

	<i>главные моменты инерций</i>							
5.	<p>Темы 5. Кручение. Основы теории прочности. Коэффициент запаса прочности материалов. Выбор допускаемых напряжений. Основные задачи на расчет прочности. Напряжения в наклонных сечениях при растяжении в одном направлении. Напряжения на косых площадках. Теорема о парности касательных напряжений. Определение напряжений в наклонных сечениях при растяжении в двух направлениях. Закон сохранения механической энергии. Построение эпюр крутящих моментов. Определение напряжений в стержнях круглого сечения. Деформации при кручении и условие жесткости стержня круглого сечения. Условие прочности при кручении</p>	4	16		4	2, 3, 4	Задачи	Контрольные работы, компьютерные тесты

	<p><i>стержня круглого сечения. Рациональная форма сечения круглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость при кручении. Перемещения. Потенциальная энергия деформации при кручении. Эюры внутренних силовых факторов при кручении.</i></p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--

6.	<p>Тема 7. Деформации при изгибе. <i>Общие понятия о деформации изгиба. Определение опорных реакций. Определение внутренних усилий при изгибе. Зависимость между изгибающим моментом, поперечной силой и интенсивностью распределенной нагрузки. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил. Определение нормальных напряжений. Условие прочности при нормальных напряжениях. Определение касательных напряжений. Концентрация напряжений при изгибе. Потенциальная энергия деформации при изгибе.</i></p>	8	16		2	2, 3, 4	Задачи	Контрольные работы, компьютерные тесты
	Всего часов:	32	64		19,3			

Рейтинг – план дисциплины

«Механика»

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

специальность 04.03.02 – Химия, физика и механика материалов

курс 2 , семестр 4

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Изгиб.				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 5	2	0	10
Модуль 2. Косой изгиб.				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	2	0	10
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 5	2	0	10
Модуль 3. Расчет плоской статически неопределимой рамы методом сил				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	1	0	5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 5	2	0	10
Модуль 4. Устойчивость сжатых стержней				
Текущий контроль				
1. Работа студента на семинарских занятиях и решение задач	0 - 5	1	0	5
Рубежный контроль				
1. Письменная контрольная работа (тестирование)	0 - 5	2	0	10
Поощрительные баллы				
1. Студенческая олимпиада			0	5
2. Публикация статей			0	5
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных)			0	-10

занятий)				
Итоговый контроль				
1. Экзамен			0	30