

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.13 МЕХАНИКА

Направление подготовки – 20.03.01 Техносферная безопасность

Направленность (профиль) – Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки - академическая

Форма обучения - очная

Квалификация (степень) выпускника - бакалавр

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины «Механика» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность

Программу составил(и):

М.В. Зарецкая, профессор кафедры математического моделирования КубГУ, д.ф.-м.н., доцент


_____ подпись

Рабочая программа дисциплины «Механика» утверждена на заседании кафедры (разработчика) математического моделирования протокол № 8 от 10.04.2015 г.

Заведующий кафедрой (разработчика) Бабешко В.А.



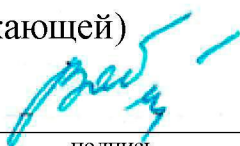
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 13 от 08.04.2015 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Буков Н.Н.


_____ подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии протокол № 12 от 27.03.2015 г.

Заведующий кафедрой (выпускающей) Заболоцкий В.И.


_____ подпись

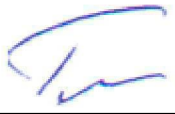
Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 5 от 29.04.2015 г

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.


_____ подпись

Рецензенты:


_____ Калинин Валерий Владимирович, заведующий отделом Южного научного центра РАН, доктор физико-математических наук


_____ Глушков Евгений Викторович, директор института математики, механики и информатики КубГУ, доктор физико-математических наук, профессор

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель учебной дисциплины «Механика»: заложить основу общетехнической подготовки студента, необходимую для изучения специальных дисциплин, и сформировать у студента определенный набор компетенций в области экспертной, надзорной, инспекционно-аудиторской и научно-исследовательской деятельности, необходимых при разработке, эксплуатации и контроле средств обеспечения безопасности и защиты человека, подготовке документации.

1.2 Задачи дисциплины.

- приобретение опыта анализа источников разрушения технических конструкций и их элементов;
- проведение анализа негативных факторов и техногенного риска функционирования основных видов технических изделий и технических систем,
- выполнение расчетов, связанных с выбором безаварийных режимов функционирования систем и отдельных устройств и оптимизацией рабочих параметров;
- освоение общих принципов работы и оптимального проектирования технических изделий.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Механика» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Она включает изучение общих законов движения и равновесия, а также методов расчета на прочность, необходимых для освоения дисциплин «Гидрогазодинамика», «Надежность технических систем и техногенный риск».

Освоение дисциплины «Механика» опирается на знания, умения и навыки, полученные при изучении следующих дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Информатика», «Инженерная графика».

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (ОК/ПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК–10	способностью к познавательной деятельности	содержание нормативной документации, связанной с вопросами обеспечения безопасности человека в техногенной среде	применять методы оценки основных источников техногенных опасностей	навыками определения зон повышенного техногенного риска
2	ПК–22	способностью использовать	методы расчета на	проводить расчеты	методами механики для

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
		законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	прочность и жесткость типовых элементов различных конструкций	деталей и узлов машин и приборов по основным критериям работоспособности и надежности	проведения расчетов деталей машин и элементов конструкций

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр
			3
Контактная работа, в том числе:			
Аудиторные занятия (всего)		90	90
В том числе:			
Занятия лекционного типа		36	36
Лабораторные занятия		54	54
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		-	-
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы (КСР)		8	8
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:			
Проработка учебного (теоретического) материала		15	15
Самостоятельное изучение разделов		25	25
Подготовка к текущему контролю		15	15
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	час.	180	180
	в том числе контактная работа	98,3	98,3
	зач. ед.	5	5

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 3 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность.	14	4			10
2.	Элементы технической механики	27	10		12	5
3.	Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов	69	12		42	15
4.	Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности.	11	6			5
5.	Общая теория взаимозаменяемости	24	4			20
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36		54	55

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность.	Проектирование и конструирование. Основные понятия. Техническое изделие. Требования, предъявляемые к техническому изделию. Комплектность и содержание конструкторских документов. Единая система конструкторской документации. Содержание проектно-конструкторских работ. Ошибки конструирования.	Текущий опрос.
2.	Элементы технической механики	Методы расчета опорных реакций.	Контрольная работа. Защита результатов лабораторных работ.
3.	Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов	Проектный, силовой, проверочный расчет элементов конструкций на растяжение, сжатие, сдвиг, кручение, изгиб.	Контрольная работа. Защита результатов лабораторных работ.

4.	Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности.	Конструкционная прочность материалов. Механические, технологические, эксплуатационные характеристики.	Опрос
5.	Общая теория взаимозаменяемости	Взаимозаменяемость полная, частичная. Взаимозаменяемость внешняя и внутренняя, Функциональная взаимозаменяемость. Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость. Принцип функциональной взаимозаменяемости. Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Повторение пройденного материала.	Опрос

2.3.2 Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Анализ основных активных силовых факторов, воздействующих на технические объекты.	Отчет по лабораторной работе
2.	Реактивное воздействие на элементы механизмов: среды и контактное воздействие других тел. Опоры, опорные реакции, методы расчета опорных реакций.	Отчет по лабораторной работе
3.	Внутренние силы. Физические и механические основы возникновения внутренних сил. Методы определения внутренних сил. Метод сечений.	Отчет по лабораторной работе
4.	Напряжения и деформации, возникающие в технических объектах при различных видах нагружения.	Отчет по лабораторной работе
5.	Определение внутренних сил и напряжений в технических объектах при действии распределенной нагрузки.	Отчет по лабораторной работе
6.	Определение внутренних сил и напряжений в технических объектах., возникающих под действием собственного веса.	Отчет по лабораторной работе
7.	Выполнение проектного, силового и проверочного расчета для различных видов нагружения	Отчет по лабораторной работе
8.	Определение деформаций, возникающих в технических объектах	Отчет по лабораторной работе
9.	Выполнение расчета на жесткость для различных видов нагружения	Отчет по лабораторной работе

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов) – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проектирование как вид инженерной деятельности: Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность: Проработка учебного (теоретического) материала Самостоятельное изучение разделов Подготовка к текущему контролю	Измайлова М. А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: методическое пособие / М. А. Измайлова. - М.: Дашков и К°, 2009. - 62 с. Зарецкая М.В. Взаимозаменяемость и стандартизация: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2015. 144с. Зарецкая М.В. Проектирование и конструирование (основные понятия): учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2012. 118 с. Гуревич Ю.Е., Косов М.Г., Схиртладзе А.Г. Детали машин и основы конструирования: учебник для студентов вузов. – Москва: Академия, 2012. 590 с.
2	Элементы технической механики: Проработка учебного (теоретического) материала Самостоятельное изучение разделов Подготовка к текущему контролю	Измайлова М. А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: методическое пособие / М. А. Измайлова. - М.: Дашков и К°, 2009. - 62 с. Гуревич Ю.Е., Косов М.Г., Схиртладзе А.Г. Детали машин и основы конструирования: учебник для студентов вузов. – Москва: Академия, 2012. 590 с. Теоретический материал электронного ресурса http://www.teoretmech.ru/lect.html , разделы «Сопротивление материалов» и «Прикладная механика»
3	Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов: Проработка учебного (теоретического) материала Самостоятельное изучение разделов Подготовка к текущему контролю	Измайлова М. А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: методическое пособие / М. А. Измайлова. - М.: Дашков и К°, 2009. - 62 с. Гуревич Ю.Е., Косов М.Г., Схиртладзе А.Г. Детали машин и основы конструирования: учебник для студентов вузов. – Москва: Академия, 2012. 590 с. Теоретический материал электронного ресурса http://www.teoretmech.ru/lect.html , раздел «Сопротивление материалов»
4	Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности: Проработка учебного (теоретического)	Измайлова М. А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов: методическое пособие / М. А. Измайлова. - М.: Дашков и К°, 2009. - 62 с. Плошкин В.В. Материаловедение: учебное пособие для студентов немашиностроительных специальностей вузов. – Москва: Юрайт, 2013. – 463 с.

	материала Самостоятельное изучение разделов Подготовка к текущему контролю	
5	Общая теория взаимозаменяемости: Проработка учебного (теоретического) материала Самостоятельное изучение разделов Подготовка к текущему контролю	Измайлова М. А. Организация внеаудиторной самостоятельной работы студентов : методическое пособие / М. А. Измайлова. - М.: Дашков и К°, 2009. - 62 с. Зарецкая М.В. Взаимозаменяемость и стандартизация: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2015. 144с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В преподавании курса преподаватель использует следующие образовательные технологии.

- лекционно-лабораторная система обучения (традиционное проведение части лекционных и лабораторных занятий);
- *обучение в малых группах* (выполнение лабораторных работ, требующих обратной связи, в группах из двух или трёх человек);
- *метод проектного обучения* (разработка и реализация на лабораторных занятиях технических проектов на базе конкретного расчетно-графического задания с прохождением основных этапов их жизненного цикла);
- *применение мультимедиа технологий* (проведение лекционных и лабораторных занятий с применением компьютерных презентаций с помощью проектора);
- мастер-классы (демонстрация на лабораторных занятиях применения приёмов, технологий, *методов* исследования задач механики на конкретных задачах);
- технология развития критического мышления (развитие у студентов навыков критической оценки результатов).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля

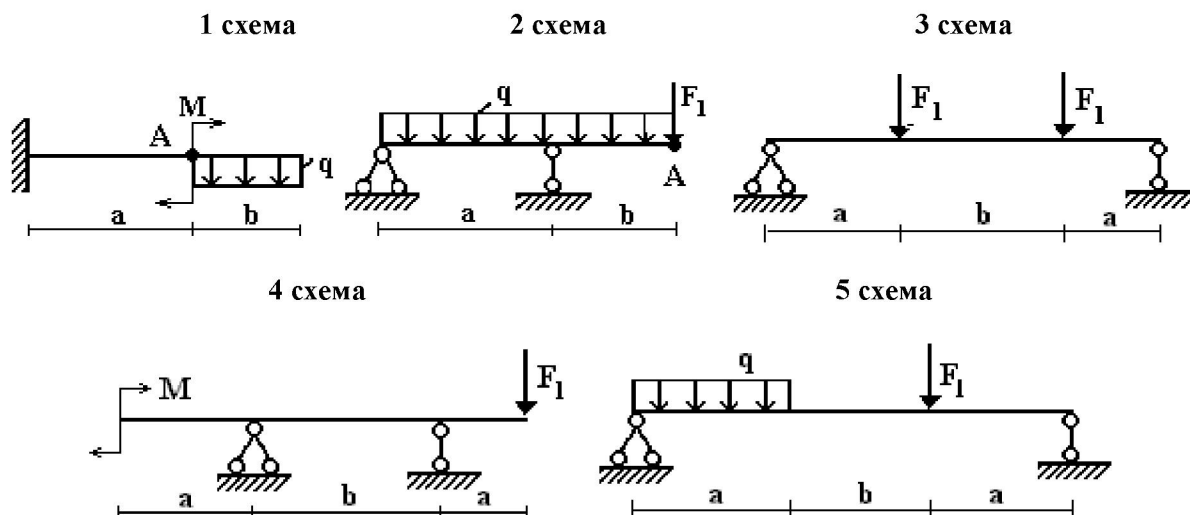
Вопросы для устного опроса к разделу «Проектирование как вид инженерной деятельности. Стандарты, регулирующие проектно-конструкторскую деятельность»

- 1) Назовите проектные стадии разработки нового изделия.
- 2) Какие существуют виды конструкторских документов и каково содержание каждого из них?
- 3) Перечислите литеры, присваиваемые конструкторской документации на каждой стадии разработки нового изделия.
- 4) Какой организацией обычно разрабатывается техническое задание?
- 5) В каких случаях необходимо разрабатывать аванпроект?
- 6) Когда и с какой целью разрабатывается техническое предложение?
- 7) Когда и с какой целью разрабатывается эскизный проект?
- 8) Какие работы выполняют при разработке эскизного проекта?
- 9) Когда и с какой целью разрабатывается технический проект?
- 10) Какая литера присваивается документам технического проекта?
- 11) Какие виды конструкторской документации обязательно включаются в комплект рабочей документации на комплекс?
- 12) Перечислите основные виды чертежей и их содержание.
- 13) В чем отличие ГОСТа от технических условий?

Вариант контрольной работы по теме «Элементы технической механики»

Определить силы опорных реакций

Номер варианта	F_1 , кН	a , м	b , м	M , кНм	q , кН/м
1	12	1	2	24	5



Варианты контрольной работы по теме «Методы расчетов элементов конструкций на прочность, жесткость, устойчивость и долговечность ее элементов»

Часть I. Для заданного статически определимого стального ступенчатого бруса требуется:

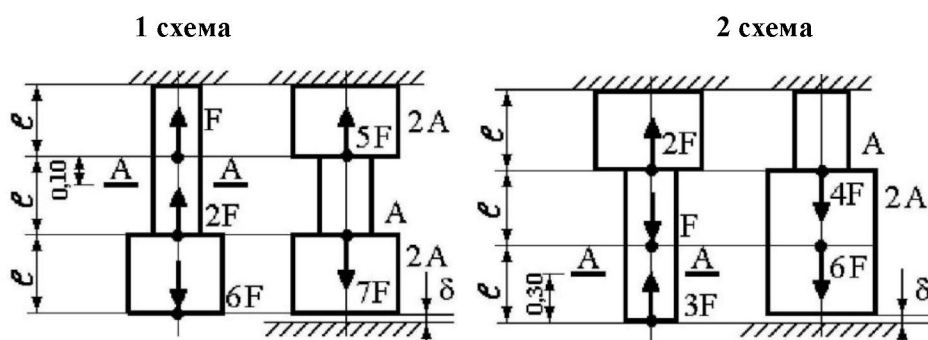
1. Построить эпюру продольных сил.
2. Из условия прочности по нормальным напряжениям подобрать поперечное сечение для каждой ступени, приняв допускаемое напряжение $[\sigma]=160$ МПа и заданное соотношение площадей A_1/A_2 .
3. Определить полную деформацию бруса и построить эпюру перемещений поперечных сечений, приняв для материала модуль упругости $E = 2 \cdot 10^5$ МПа.
4. Найти перемещения заданного сечения А-А.

Часть II. Для заданного статически неопределимого стального ступенчатого бруса требуется:

1. Установить, закроется ли зазор для заданной расчетной схемы.
2. Раскрыть статическую неопределимость.
3. Построить эпюру продольных сил и нормальных напряжений.
4. Проверить прочность бруса, если допускаемое напряжение $[\sigma] = 160$ МПа.

Примечания:

1. Данные для решения взять в табл. и рис.
2. Места приложения нагрузок указаны точками.
3. Зазоры δ имеют указанные размеры до приложения внешней нагрузки.
4. Под соотношением площадей A_1/A_2 следует понимать отношение большей расчетной площади - к меньшей.



Параметры	Схема 1	Схема 2
F , кН	15	20
l , м	0,45	0,55
A_1/A_2	1	1,5
δ , мм	0,03	0,04
$A \cdot 10^{-4}$, м ²	6	8

Вопросы для устного опроса к разделу «Подбор материалов, удовлетворяющих условиям надежности и долговечности»

- 1) Что такое конструкционная прочность? Какими характеристиками она определяется?

- 2) Охарактеризуйте такие критерии прочности, как предел прочности (временное сопротивление), предел текучести, твердость. Каковы методы определения этих характеристик?
- 3) Что такое жесткость металла? Как она оценивается?
- 4) Что такое надежность? Дайте характеристику таких параметров надежности, как трещиностойкость, ударная вязкость, критическая температура хрупкости (температурный порог хладноломкости). Какими методами оцениваются эти параметры?
- 5) Что такое долговечность материала? Раскройте смысл понятий долговечности и работоспособности изделий. Каковы типичные причины потери работоспособности металлических изделий и основные критерии долговечности?
- 6) Каким свойством характеризуется долговечность металлических изделий при циклических нагрузках? Дайте определение понятий “усталость”, “выносливость”, “предел выносливости”. Какова методика оценки предела выносливости?
- 7) Что такое износостойкость? Какова ее роль в обеспечении долговечности материала? В чем состоит процесс изнашивания? Раскройте смысл основных характеристик процесса изнашивания (абсолютный и относительный износ, скорость и интенсивность изнашивания). Нарисуйте график зависимости износа от времени изнашивания. Охарактеризуйте стадии приработки, нормального и катастрофического износа. Назовите распространенные методы повышения износостойкости металлических изделий.
- 8) Каковы пути повышения конструкционной прочности материалов?
- 9) Каков механизм пластической деформации в металлах? Какое влияние оказывает пластическая деформация на структуру металла? Какие изменения претерпевают при этом зерна и блоки мозаичной структуры? Как изменяется количество дислокаций? Какие изменения претерпевает энергетическое состояние металла?
- 10) Как влияет пластическая деформация на физико-механические свойства металла? Что такое наклеп? Поясните, какова взаимосвязь между изменением свойств деформированного металла и изменением его строения.
- 11) Какое влияние оказывает повышение температуры на строение и свойства пластически деформированного металла? Поясните физическую сущность явлений возврата (отдыха) и рекристаллизации. Что такое рекристаллизация обработки и собирательная рекристаллизация? Дайте определение порога рекристаллизации.
- 12) Какова взаимосвязь между температурой плавления металла и температурой порога рекристаллизации? Как влияет степень чистоты металла на температуру порога рекристаллизации? Какова взаимосвязь между температурой порога рекристаллизации и степенью предварительной пластической деформации?

Вопросы для устного опроса к разделу «Общая теория взаимозаменяемости»

- 1) Техническое изделие: определение, классификация.
- 2) Определение взаимозаменяемости. Полная и частичная взаимозаменяемость.
- 3) Коэффициенты взаимозаменяемости и унификации.
- 4) Внешняя и внутренняя взаимозаменяемость.
- 5) Понятие функциональной взаимозаменяемости.
- 6) Факторы, обеспечивающие взаимозаменяемость.
- 7) Взаимозаменяемость и качество продукции. Роль взаимозаменяемости на различных стадиях жизненного пути изделия.

- 8) Принцип функциональной взаимозаменяемости: исходные положения, используемые при конструировании изделия.
- 9) Принцип функциональной взаимозаменяемости: исходные положения, используемые при изготовлении и эксплуатации изделия.
- 10) Эксплуатационные показатели и функциональные параметры.
- 11) Метод функциональной взаимозаменяемости.

Критерии оценивания устного опроса:

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

Оценка **«отлично»** ставится, если студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

Оценка **«хорошо»** ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии оценивания выполнения лабораторных работ:

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если: оформление и содержание отчета по лабораторной работе соответствует требованиям к оформлению; выполнен правильный отбор информации, установлена логичность структуры; представлена характеристика элементов в краткой форме; присутствует наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего, сравнительного) характера изложения информации; работа оформлена и предоставлена в установленный срок. Студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если: оформление и содержание отчета по лабораторной работе соответствует требованиям к оформлению; выполнен правильный отбор информации, установлена логичность структуры; представлена характеристика элементов в краткой форме; отсутствует наличие обобщающего (систематизирующего, структурирующего) характера изложения информации; работа оформлена и предоставлена в установленный срок. Студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если работа не выполнена или содержит материал не по вопросу.

Во всех остальных случаях работа оценивается на **«удовлетворительно»**.

Критерии оценивания контрольных работ:

Оценка «**отлично**» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.

Оценка «**хорошо**», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

Оценка «**удовлетворительно**», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Оценка «**неудовлетворительно**», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Зачетно-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (экзамен)

- 1) Классификация сил, действующих в механике. Аксиомы статики;
- 2) Виды сил: сосредоточенные, распределенные, пара сил;
- 3) Виды сил: момент силы относительно точки, момент силы относительно оси;
- 4) Равнодействующая системы сил: определение, методы определения (геометрический, аналитический), решение прямой и обратной задач;
- 5) Тела свободные и несвободные, принцип освобожденности от связей, основные виды связей и реакций связей;
- 6) Главный вектор и главный момент системы сил, сходство и различие главного вектора и равнодействующей;
- 7) Необходимое и достаточное условие равновесия системы сил: системы уравнений в геометрической и аналитической форме для пространственной и плоской системы сил;
- 8) Условия равновесия плоской системы сил: аналитическое и геометрическое;
- 9) Теорема Вариньона, рычаг;
- 10) Теорема о равновесии системы трех сил;
- 11) Теорема о переносе силы к произвольному центру;
- 12) Система параллельных сил, центр параллельных сил;
- 13) Центр масс: определение, интегральные представления для координат центра масс, методы вычисления;
- 14) Явление трения: трение скольжения, трение качения;
- 15) Реакция негладкой поверхности;
- 16) Прочность и жесткость. Реальный объект и расчетная схема. Принципы сопротивления материалов;
- 17) Метод сечений. Напряжения и деформации;
- 18) Выполнение прочностных расчетов при растяжении-сжатии. Коэффициент запаса прочности. Концентрация напряжений;
- 19) Выполнение прочностных расчетов при кручении;
- 20) Выполнение прочностных расчетов при изгибе;
- 21) Сдвиг. Расчет заклепочного соединения.
- 22) Определение предельно допустимых напряжений: механические свойства материалов;
- 23) Воздействие температуры и длительности нагрузки на механические свойства. Ползучесть, длительная прочность, пластические свойства;

- 24) Твердость. Энергетические свойства;
- 25) Технологические, эксплуатационные свойства. Конструкционная прочность материалов;
- 26) Техническое изделие. Определение, классификация;
- 27) Эксплуатационные требования, предъявляемые к техническому изделию. Надежность;
- 28) Экономические, социальные, технологические, производственные требования, предъявляемые к техническому изделию;
- 29) Основные виды документов, разрабатываемых при проектировании;
- 30) Содержание проектно-конструкторских работ. Ошибки конструирования.

Пример экзаменационного билета по курсу

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Направление подготовки 20.03.01 – Техносферная безопасность (бакалавриат)
Квалификация (степень) – бакалавр
Кафедра математического моделирования

Дисциплина МЕХАНИКА

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Классификация сил, действующих в механике. Аксиомы статики
2. Прочность и жесткость. Реальный объект и расчетная схема. Принципы сопротивления материалов

Заведующий кафедрой _____ **В.А. Бабешко**

Основные критерии оценки устного экзамена

Критерии	Шкала оценивания		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Владение специальной терминологией	Свободно владеет терминологией из различных разделов курса.	Владеет терминологией, делая ошибки; при неверном употреблении сам может их исправить	Редко использует при ответе термины, подменяет одни понятия другими, не всегда понимая разницы
Глубина и полнота знания теоретичес	Демонстрирует прекрасное знание предмета, соединяя при ответе знания из	Хорошо владеет всем содержанием, видит взаимосвязи, может провести анализ и т.д.,	Отвечает только на конкретный вопрос, соединяет знания из разных разделов курса

ких основ курса	разных разделов, добавляя комментарии, пояснения, обоснования	но не всегда делает это самостоятельно без помощи экзаменатора	только при наводящих вопросах экзаменатора
Умение проиллюстрировать теоретический материал примерами	Отвечая на вопрос, может быстро и безошибочно проиллюстрировать ответ собственными примерами	Может подобрать соответствующие примеры, чаще из имеющихся в учебных материалах	С трудом может соотнести теорию и практические примеры из учебных материалов; примеры не всегда правильные
Дискурсивные умения (если включены в результаты обучения)	Демонстрирует различные формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Владеет аргументацией, грамотной, лаконичной, доступной и понятной речью.	Присутствуют некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Хорошая аргументация, четкость, лаконичность ответов.	С трудом применяются некоторые формы мыслительной деятельности: анализ, синтез, сравнение, обобщение и т.д. Слабая аргументация, нарушенная логика при ответе, однообразные формы изложения мыслей.

Ответ оценивается отметкой «5» (отлично), если студент:

- полно раскрыл содержание материала в области, предусмотренной программой;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно использовал терминологию;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами из практики;
- продемонстрировал усвоение изученных сопутствующих вопросов, устойчивость знаний;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов, как на билет, так и на дополнительные вопросы;
- проявил достаточно высокую активность на практических занятиях, не имеет задолженности и пропусков без уважительных причин этих занятий;
- возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов.

Ответ оценивается отметкой «4» (хорошо), если он удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие методического содержания ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправление по замечанию преподавателя;
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, легко исправленных по замечанию преподавателя;
- не всегда, при отсутствии пропусков и задолженностей, работал активно на практических занятиях.

Отметка «3» (удовлетворительно) ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;
 - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, выкладках, рассуждениях, исправленных после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
 - при знании теоретического материала выявлено недостаточное закрепление основных умений и навыков;
 - имел слабую активность в работе на практических занятиях;
- Отметка «2» (неудовлетворительно) ставится в следующих случаях:
- не раскрыто основное содержание учебного методического материала;
 - обнаружено незнание и непонимание студентом большей или наиболее важной части дисциплины;
 - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов преподавателя;
 - имеет задолженность и пропуски по лабораторным занятиям;
 - допускает ошибки в освещении основополагающих вопросов дисциплины.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

- 1) Зарецкая, М.В. Проектирование и конструирование (основные понятия): учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2012. 118 с.

- 2) Зарецкая М.В. Взаимозаменяемость и стандартизация: учебное пособие. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2015. 144с.
- 3) Гуревич Ю.Е., Косов М.Г., Схиртладзе А.Г. Детали машин и основы конструирования: учебник для студентов вузов. – Москва: Академия, 2012. 590 с.
- 4) Плошкин В.В. Материаловедение: учебное пособие для студентов немашиностроительных специальностей вузов. – Москва: Юрайт, 2013. – 463 с.
- 5) Молотников В.Я. Механика конструкций. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. – Москва: Лань, 2012. – 608 с.
https://e.lanbook.com/book/4546#book_name

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.2 Дополнительная литература:

- 1) Жуков В.Г. Механика. Сопротивление материалов. – Москва: Лань, 2012. – 416 с. https://e.lanbook.com/book/3721#book_name
- 2) Иванов М.Н. Детали машин: Учебн. для вузов. / М.Н. Иванов, И.А. Финогенов. – М.: Высш. шк., 2007. 383 с.
- 3) Костенко Н.А. Сопротивление материалов: учебное пособие для студентов вузов / Н.А. Костенко. – М.: Высшая школа, 2000. 430 с.

5.3. Периодические издания:

- 1) Машиностроение и инженерное образование.
- 2) Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Технические науки.
- 3) Инженерно-строительный журнал.
- 4) Механика композиционных материалов и конструкций.
- 5) Прикладная механика и техническая физика.
- 6) Современные технологии. Системный анализ. Моделирование.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

- 1) <http://www.teoretmech.ru/lect.html>
- 2) <http://www.isopromat.ru>
- 3) <http://www.mysopromat.ru/>

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

В ходе преподавания дисциплины используется как традиционная подача теоретического материала по теме лекционного занятия, так и интерактивная подача материала с мультимедийной системой или интерактивной доской.

На лекциях студенты получают общее представление о теории, подходах и методах исследования и решения задач.

Интерактивные формы проведения лекций: проблемная лекция; лекция – дискуссия.

Цель лабораторных работ – научить применять теоретические знания при решении и исследовании конкретных задач механики. При выполнении лабораторных работ применяются методы проектного обучения, решение конкретных проектных задач в малых группах, возможно использование мультимедиа технологий.

Внеаудиторные формы работы: проработка учебного (теоретического) материала (изучение учебного материала по конспектам лекций, литературным источникам);

самостоятельное изучение разделов; подготовка к текущему контролю; подготовка к промежуточной аттестации.

Темы и вопросы для самостоятельной работы призваны сформировать навыки поиска информации, умения самостоятельно расширять и углублять знания, полученные в ходе лекционных и лабораторных занятий.

Самостоятельное изучение разделов дисциплины

- 1) Системы общетехнических стандартов. Проработать содержание вопросов и заполнить таблицу

№	Номер и название ГОСТа	Назначение	Кратко описать содержание нормативного документа

- 2) Теория взаимозаменяемости. Стандарты отклонений формы и расположения поверхностей деталей. Стандарты волнистости и шероховатости поверхности.

Ответить на вопросы:

1. Перечислите параметры волнистости поверхности.
2. Какие основные параметры шероховатости поверхности предусмотрены ГОСТ 25142–82?
3. Как обозначается шероховатость поверхности на чертежах?
4. Поясните понятие «оптимальная шероховатость».
5. Как связаны шероховатость и износ?
6. Сгруппируйте в таблице положительное и отрицательное влияние шероховатости на эксплуатационные характеристики.
7. Как определяют отклонения формы и расположения поверхностей?
8. Какие отклонения формы цилиндрических деталей определяют в осевом и радиальном сечениях?
9. Расскажите о комплексных и дифференцированных показателях отклонения формы поверхностей.
10. Каким образом на чертеже детали показывают допустимые отклонения формы и расположения поверхностей?
11. Опишите, как производится нормирование отклонений формы и расположения поверхностей детали.

По одному из вопросов студент должен подготовить краткий отчет в форме инфографики и предоставить преподавателю на проверку в виде электронного документа в последнюю неделю учебного семестра.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

8.1 Перечень информационных технологий

- Консультирование и предварительная проверка отчетов по лабораторным работам и инфографики посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

- Интегрированное офисное приложение MS Office.
- Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).
- Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

8.3 Перечень необходимых информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных

- 1) Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека»
<https://нэб.рф>
- 2) База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU
<https://elibrary.ru/>
- 3) База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ
<https://rosmintrud.ru/opendata>
- 4) База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ
<http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
- 5) Базы данных Министерства экономического развития РФ
<http://www.economy.gov.ru>
- 6) Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии
<http://protect.gost.ru/>
- 7) <http://www.interstandart.ru> – Журнал «Вестник технического регулирования»

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (ауд. 332с, 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149). Комплект учебной мебели, доска-экран универсальная, переносной проектор, ноутбук.
2.	Лабораторные занятия	Переносной проектор. Переносной ноутбук. Возможность подключения к сети «Интернет» с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Комплект специализированной мебели и лабораторное оборудование: твердомер ТК-2М (ауд. 435с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149).

3.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория, (кабинет), оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом к электронному каталогу учебной, методической, научной литературы, периодическим изданиям и архиву статей.
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы студентов, оснащенное комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченное доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. (ауд. 401с, 431с, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149)