

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Механика

Образовательная программа: 28.03.02 Наноинженерия, профиль: Наноинженерия в машиностроении

Курс: 2, семестры : 3 4

Механико-технологический факультет,

		Семестр	
№	Вид деятельности	3	4
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	2	5
2	Всего часов	72	180
3	Всего занятий в контактной форме, час.	58	84
4	Лекции, час.	36	36
5	Практические занятия, час.	18	18
6	Лабораторные занятия, час.	0	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	22	2
8	Аттестация, час.	2	2
9	Консультации, час.	2	10
10	Самостоятельная работа, час.	14	96
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	РГЗ	РГЗ
12	Вид аттестации	3	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 28.03.02 Наноинженерия

ФГОС введен в действие приказом №1414 от 03.12.2015 г. , дата утверждения: 31.12.2015 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, вариативная

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 28.03.02 Наноинженерия

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

Утверждена на совете механико-технологического факультета, протокол № 5 от 21.06.2017

Программу разработал:

доцент, к.т.н. Юдин Б. В.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Иванцовский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Батаев В. А.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ОПК.1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования; в части следующих результатов обучения:	
з21. знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	
з22. знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними	
з38. знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность приборов (машин) и конструкций, трение и износ узлов машин	
у19. уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
Компетенция ФГОС: ПК.1 способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов; в части следующих результатов обучения:	
у8. уметь проводить расчеты деталей машин (приборов) и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
Механика	
ОПК.1.у19 уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
1.Применять стандарты, нормативные документы	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.з21 знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	
3.выполнять расчёты пространственного положения , кинематики , динамики системы твёрдых тел	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
4.создавать модели твёрдого тела и системы твёрдых тел и пользоваться готовыми в практической инженерной деятельности	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.1.у8 уметь проводить расчеты деталей машин (приборов) и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости	
5.Принципы работы соединений узлов и деталей машин и выбора их технических характеристик	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.у19 уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
6.Применять стандарты и правила построения и чтения чертежей и схем, способы графического представления технических объектов	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
7.Проектировать механизмы общемашиностроительного применения с учетом требований технологичности, надежности, экономичности, ремонтпригодности, унификации, эстетики и охраны труда	Практические занятия; Самостоятельная работа

ПК.1.у8 уметь проводить расчеты деталей машин (приборов) и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости	
8.Разработки конструкторской документации	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у19 уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
9.Использовать информационные технологии о моделях, применяемых при конструировании механических систем	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.з21 знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	
10.Основные законы механики сплошного деформируемого тела	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ПК.1.у8 уметь проводить расчеты деталей машин (приборов) и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости	
11.Рассчитывать конструкции и детали на прочность	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.з21 знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	
12.объекты (брус, стержень, пластина, оболочка) и предмет курса (деформационно-прочностные расчёты элементов), задачи курса (проектные, проверочные задачи и задачи по определению несущей способности)	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
13.основные виды деформаций; методические основы расчётов типовых элементов, работающих на растяжение-сжатие, сдвиг, кручение и изгиб	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
14.основы расчёта на устойчивость, усталостную прочность и удар	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.з38 знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность приборов (машин) и конструкций, трение и износ узлов машин	
15.Методы расчета узлов и деталей машин на прочность и жесткость	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ОПК.1.з22 знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними	
16.основные понятия и законы кинематики систем твёрдых тел	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
17.законы динамики систем твёрдых тел	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.з21 знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	
18.Выполнять прочностные расчеты при сложном сопротивлении, ударных и знакопеременных нагрузках	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа
ОПК.1.у19 уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	
19.Решения практических задач, связанных с механическими средствами, применяемыми в направлении "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств"	Лекции; Практические занятия; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения
Семестр: 3			
Дидактическая единица: Напряженное и деформированное состояние в точке			
1. Основные понятия, определения, допущения и принципы. Модели прочностной надежности. Внутренние силы и напряжения. Перемещения и деформации.	0	2	1
2. Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теории прочности. Деформированное состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями.	0	2	1, 10, 13
Дидактическая единица: Растяжение и сжатие			
3. Продольная сила. Напряжения и деформации. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Механические свойства и механические характеристики материалов. Расчеты стержней на прочность и жесткость.	0	2	1, 10, 11, 12, 13
Дидактическая единица: Сдвиг. Кручение			
4. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез). Крутящий момент. Деформации и напряжения. Расчет на прочность при кручении. Расчет на жесткость при кручении.	0	4	1, 11, 12
Дидактическая единица: Изгиб			
5. Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб. Изгиб с растяжением - сжатием. Изгиб с кручением.	0	4	1, 15, 4
6. Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Расчет балок на прочность. Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость.	0	6	1, 10, 16
Дидактическая единица: Устойчивость			
7. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени.	0	4	1, 10, 11, 12, 3, 4, 9
8. Расчёты на прочность при действии динамических нагрузок. Расчёты на прочность при ударных нагрузках. Колебания упругих систем. Расчёты на прочность при вынужденных колебаниях. Критические скорости и числа оборотов вала.	0	2	1, 10, 11, 12, 18
Дидактическая единица: Кинематический и динамический анализ системы твёрдых тел			
9. Кинематический анализ рычажных механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Кинематический анализ рычажных механизмов методом замкнутых векторных контуров.	0	4	1, 13, 18, 9
10. Построение динамической модели машины. Определение приведенных моментов (сил) и приведенных масс (моментов инерции) динамической модели. Решение уравнения движения машины методом Виттенбауэра. Коэффициент неравномерности движения.	0	4	1, 11, 14, 17, 3, 5, 8

11. Силовой анализ машин и механизмов. Силы, действующие в машинах. Реакции в кинематических парах. Силовой анализ машин и механизмов аналитическими и графическими методами.(2 часа). Синтез механизмов по заданным структурным, кинематическим и динамическим свойствам.	0	2	1, 12, 17, 4, 6, 9
Семестр: 4			
Дидактическая единица: Основы проектирования			
12. Классификация механизмов, узлов и деталей. Требования к деталям. Критерии работоспособности, влияющие на них факторы. Выбор оптимальных параметров деталей и узлов машин. Основы проектирования, конструирования и расчета деталей машин. Оптимальное и автоматизированное проектирование узлов и деталей машин. Стадии разработки новых изделий	0	2	1, 3, 4, 5
Дидактическая единица: Соединения			
13. Разъемные и неразъемные соединения. Подвижные и неподвижные соединения. Соединения корпусных деталей. Штифтовые соединения. Клеммовые, клеевые и паяные соединения. Соединения с натягом	0	2	1, 5, 8
14. Резьбовые соединения и области их применения. Классификация резьб. Расчет резьбы на срез и смятие. Зависимость между осевой силой на винте и крутящим моментом, приложенным к винту. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Самоторможение. Расчет болтовых соединений.	0	2	10, 11, 15, 16, 17, 18, 5
15. Область применения заклепочных соединений, преимущества и недостатки. Основные типы заклепок. Материалы заклепочных соединений. Критерии работоспособности заклепочных соединений. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты заклепочных соединений. Конструирование заклепочных соединений. Сварные соединения; область применения, преимущества и недостатки. Виды сварки и основные типы сварных швов. Расчет сварных соединений.	0	2	15, 16, 17, 18, 5
16. Шпоночные, зубчатые (шлицевые) и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки. Расчет шпоночных, зубчатых (шлицевых) и профильных соединений	0	2	15, 16, 17, 18, 5
Дидактическая единица: Передачи и корпусные детали			
17. Назначение и классификация механических передач. Основные параметры механических передач. Силовые механические передачи. Зубчатые передачи. Материалы зубчатых колес. Корпусные детали механизмов. Силы, действующие в прямозубом и косозубом зацеплениях. Точность зубчатых передач и ее влияние на кинематику и прочность.	0	2	15, 16, 17, 18, 5
18. Критерии работоспособности зубчатых передач. Допускаемые контактные и изгибные напряжения. Расчет цилиндрических зубчатых передач по контактным и изгибным напряжениям. Определение напряжений при перегрузках	0	2	15, 16, 17, 18, 5
19. Геометрические, кинематические и силовые параметры прямозубых конических передач. Расчет прямозубых конических передач. Особенности расчета конических колес с тангенциальными и круговыми зубьями	0	2	15, 16, 17, 18, 5

20. Планетарные и волновые зубчатые передачи. Особенности кинематического и прочностного расчета	0	2	15, 16, 17, 18, 5
21. Область применения и классификация червячных передач. Геометрия и кинематика червячных передач. Силы, действующие в червячных передачах. Критерии работоспособности. Материалы, используемые в червячных передачах	0	2	15, 16, 17, 18, 5
22. Передачи с зацеплением Новикова, рычажные передачи - область применения, преимущества, недостатки, конструкции, расчет	0	2	15, 16, 17, 18, 5
23. Передача винт-гайка скольжения: область применения, преимущества и недостатки. Геометрические, кинематические и силовые параметры передачи. Конструирование передачи. Расчет винта на прочность и устойчивость	0	2	15, 16, 17, 18, 5
24. Область применения, достоинства и недостатки цепных передач. Классификация приводных цепей. Геометрические параметры цепной передачи. Кинематика и динамика цепных передач. Особенности расчета цепной передачи. Эксплуатация цепной передачи	0	2	15, 16, 17, 18, 5
25. Фрикционные передачи и вариаторы. Область применения, достоинства и недостатки, основные характеристики. Кинематические и силовые расчеты фрикционных передач. Типы и материалы ремней ременных передач. Кинематика и динамика ременных передач. Напряжения в ремне. Кривые скольжения. Расчет ременных передач	0	2	15, 16, 17, 18, 5
Дидактическая единица: Валы, муфты и упругие элементы			
26. Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Определение расчетных нагрузок. Прочностные расчеты валов. Расчеты валов на жесткость и колебания	0	2	15, 18, 5
27. Назначение и классификация муфт механических приводов. Конструктивные особенности. Типы пружин. Расчет цилиндрических пружин сжатия и растяжения. Резиновые упругие элементы	0	2	15, 16, 18, 19, 5
Дидактическая единица: Подшипники и уплотнения			
28. Классификация и конструкции подшипников качения. Критерии работоспособности. Проверка подшипников по динамической и статической грузоподъемности	0	2	15, 16, 17, 19, 5
29. Подшипники скольжения; конструкции и область применения; преимущества и недостатки. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения. Расчет подшипников скольжения при полужидкостном и жидкостном трениях	0	2	1, 15, 16, 17, 18, 19, 5

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Основы проектирования				
5. защита лабораторных	0	2	1, 3, 4, 5	защита лабораторных
Дидактическая единица: Соединения				

1. Резьбовые соединения.	2	4	1, 15	исследуют групповое болтовое соединение
Дидактическая единица: Валы, муфты и упругие элементы				
2. предохранительные муфты	0	4	1, 3, 4, 5	исследовать предохранительные муфты
Дидактическая единица: Подшипники и уплотнения				
3. подшипники качения	0	4	1, 3, 4, 5	исследовать подшипник качения, оперделить зависимость момента сопротивления от радиальной нагрузки и уровня масла
4. подшипники скольжения	0	4	1, 3, 4, 5	исследовать подшипник скольжения, определить зависимость момента сопротивления от радиальной нагрузки

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Растяжение и сжатие				
1. Расчёт бруса на сжатие - расширения	4	2	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 5, 6, 7, 8, 9	расчитать балку на прочность
Дидактическая единица: Сдвиг. Кручение				
2. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез). Крутящий момент. Деформации и напряжения. Расчет на прочность при кручении. Расчет на жесткость при кручении.	6	4	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 5, 6, 7, 8, 9	рассчитать балку на кручение
Дидактическая единица: Изгиб				
3. Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Расчет балок на прочность. Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость.	8	8	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	рассчитать балку на изгиб
Дидактическая единица: Устойчивость				
4. рассчитать геометрию продольно сжатого стержня	2	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	определить требуемое сечение балки в зависимости от способа заделки и прикладываемого усилия
Дидактическая единица: Кинематический и динамический анализ системы твёрдых тел				
5. кинематический анализ механизма	2	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	определить скорости и ускорения кинематических пар и звеньев механизма
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Передачи и корпусные детали				

6. кинематический расчёт механизма	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	разрабатывается схема механизма, на каждом валу определяется угловая скорость, крутящий момент, и мощность
7. расчёт зубчатого зацепления	0	4	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	выбирается материал, в зависимости от условий эксплуатации определяется долговечность допустимые напряжения, выполняется расчёт геометрических параметров зацепления
8. проверка на прочность зубчатого зацепления	0	4	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	по рассчитанной геометрии зацепления выполняется проверка на прочность на изгиб и по контактным напряжениям
11. проектирование механизма	0	4	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	выполняется уточнённый расчёт валов, определяются нагрузки в опорах, подбираются подшипники по требуемой долговечности, выбираются или рассчитываются муфты, уплотнения, по эмпирическим зависимостям определяются геометрические параметры валов, корпусных деталей, по рассчитанным геометрическим параметрам выполняется чертёжная часть проекта
Дидактическая единица: Валы, муфты и упругие элементы				
10. расчёт и выбор геометрии деталей	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	рассчитать по эмпирическим зависимостям геометрические параметры деталей выполнить эскизную компоновку
Дидактическая единица: Подшипники и уплотнения				
9. выбор подшипника и расчёт долговечности	0	2	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	выбрать подшипник в зависимости от требуемой долговечности и условий нагрузки

Таблица 3.4

Темы для самостоятельного изучения	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 3				
Дидактическая единица: Растяжение и сжатие				
1.	0	0	10, 11, 12, 4	освоить метод сечений
Дидактическая единица: Сдвиг. Кручение				
2.	0	0	13, 14, 15, 16, 17, 3, 4, 5	рассчитать балку на кручение
Дидактическая единица: Изгиб				
3. Изгиб балки	0	0	10, 4, 5, 6, 7, 8, 9	построить уравнения моментов для сечений балки

Дидактическая единица: Устойчивость				
4.	0	0	1, 4, 5, 6	подобрать сечение стержня для обеспечения его устойчивости
Семестр: 4				
Дидактическая единица: Основы проектирования				
5. проектировать редуктор	0	0	4	выполнить проект
Дидактическая единица: Соединения				
9. 1	0	0	1, 3	1
Дидактическая единица: Передачи и корпусные детали				
6. расчёт редуктора	0	0	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	выполнить расчёт редуктора
Дидактическая единица: Валы, муфты и упругие элементы				
8. 1	0	0	3, 4	1
Дидактическая единица: Подшипники и уплотнения				
7. 1	0	0	1, 3, 5	1

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 3				
1	РГЗ	1, 3, 4	9	1
выполняют расчётно-графическое задание: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
2	Подготовка к занятиям	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	2	0
изучают пройденный материал: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gileta.rar Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.				
3	Дополнительная учебная деятельность	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	0

: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3534.rar> Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar> Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

4	Подготовка к аттестации	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	3	1
---	-------------------------	--	---	---

самостоятельно решаюи задачи. составляют план ответа на экзамен

: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar> Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3534.rar>

5	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	0
---	---	---	---	---

Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar> Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

Семестр: 4

1	РГЗ	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	50	4
---	-----	---	----	---

выполняют расчёты: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar> Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3534.rar> Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.

2	прочитать конспект	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	26	2
---	--------------------	---	----	---

изучают пройденный материал: Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gileta.rar Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar				
3	Подготовка к аттестации	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	20	4
Дополняют конспект лекций, решают задачи.: Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3534.rar				
4	Самостоятельное изучение теоретического материала	1, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9	0	0
Студент изучает темы, приведенные в таблице 3.4 : Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gileta.rar Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.				

5. Технология обучения

Для организации и контроля самостоятельной работы обучающихся, а также проведения консультаций применяются информационно-коммуникационные технологии (табл. 5.1).

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт
Консультирование	e-mail
Контроль	e-mail
Размещение учебных материалов	ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ОПК.1;
Формируемые умения: з21. знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов; у19. уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности		
Краткое описание применения: Подходы к решению задач. Планирование эксперимента.		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставять оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS. Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 3		
<i>Подготовка к занятиям:</i>	0	
<i>РГЗ:</i>	40	80
<i>Зачет:</i>	10	20
Контролирующие материалы - список вопросов		
Семестр: 4		
<i>РГЗ:</i>	30	60
Контролирующие материалы приводятся в "Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил."		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы - список вопросов		

В таблице 6.2 представлено соответствие форм контроля заявляемым требованиям к результатам освоения дисциплины.

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля			
		Защита ЛР	Защита РГЗ	Зачет	Экзамен
ОПК.1	з21. знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	+	+	+	+
	з22. знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними	+			+
	з38. знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность приборов (машин) и конструкций, трение и износ узлов машин	+			+
	у19. уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	+	+	+	+
ПК.1	у8. уметь проводить расчеты деталей машин (приборов) и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости	+	+	+	+

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в приложении № 1 к рабочей программе.

7. Литература

Основная литература

1. Проектирование механизмов и машин : [учебное пособие для вузов по направлениям "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и др.] / В. Г. Гушин [и др.]. - Старый Оскол, 2008. - 482 с. : ил.
2. Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251
3. Атапин В. Г. Сопротивление материалов : учебник / В. Г. Атапин, А. Н. Пель, А. И. Темников. - Новосибирск, 2006. - 555 с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/tutorials/2006/2006_atapin.pdf
4. Феодосьев В. И. Сопротивление материалов : [учебник для вузов] / В. И. Феодосьев. - М., 2005. - 590, [1] с. : ил., портр., табл. - На авантит.: к 175-летию МГТУ им. Н. Э. Баумана.
5. Атапин В. Г. Сопротивление материалов : краткий теоретический курс : учебное пособие / В. Г. Атапин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2011. - 202, [1] с. : ил. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2011/11_atapin.pdf
6. Сопротивление материалов : [учебное пособие для вузов по группе направлений подготовки бакалавров 150000 - "Техника и технология" и группе направлений подготовки специалистов 150000 - "Техника и технология" / П. А. Павлов и др.] ; под ред. Б. Е. Мельникова. - СПб. [и др.], 2007. - 553 с. : ил.
7. Иванов М. Н. Детали машин : учебник для высших технических учебных заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - М., 2008. - 408 с. : ил.
8. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М., 2006. - 495, [1] с. : ил.
9. Чернилевский Д. В. Детали машин и основы конструирования : [учебник для вузов по направлению "Агроинженерия"] / Д. В. Чернилевский. - М., 2006. - 655 с. : ил.
10. Щербакова Ю. В. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ю. В. Щербакова— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 191 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6304.html>.— ЭБС «IPRbooks»

Дополнительная литература

1. Горов Э. А. Типовой лабораторный практикум по теории механизмов и машин : учебное пособие для вузов / Э. А. Горов, С. А. Гайдай, С. В. Лушников. - М., 1990. - 157, [1] с.
2. Иосилевич Г. Б. Прикладная механика : учебник для вузов / Иосилевич Г. Б., Строганов Г. Б., Маслов Г. С. - М., 1989. - 351 с.
3. Теория механизмов и механика машин : учебник для вузов / [К. В. Фролов, С. А. Попов, А. К. Мусатов и др.] ; под ред. К. В. Фролова. - М., 2001. - 496 с. : ил.
4. Подураев Ю. В. Мехатроника: основы, методы, применение : учебное пособие для вузов по специальности "Мехатроника" направления подготовки "Мехатроника и робототехника" / Ю. В. Подураев. - М., 2007. - 255 с. : ил.
5. Детали машин и основы конструирования : учебник для вузов по направлениям подготовки и специальностям высшего профессионального образования в области техники и технологии / [Г. И. Рощин [и др.]] ; под ред. Г. И. Рощина и Е. А. Самойлова. - М., 2006. - 415 с. : ил., табл.
6. Сопротивление материалов : пособие по решению задач / И. Н. Миролюбов [и др.]. - СПб. [и др.], 2007. - 508 с. : ил.
7. Проектирование механических передач : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач / [С. А. Чернавский и др.]. - М., 2008. - 590 с. : ил.
8. Ицкович Г. М. Руководство к решению задач по сопротивлению материалов : Учеб. пособие для вузов / Под общ. ред. Ицковича Г. М. - М., 1970. - 542 с.

Интернет-ресурсы

1. ЭБС НГТУ : <http://elibrary.nstu.ru/>

2. ЭБС «Издательство Лань» : <https://e.lanbook.com/>
3. ЭБС IPRbooks : <http://www.iprbookshop.ru/>
4. ЭБС "Znaniy.com" : <http://znaniy.com/>
5. :

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : лабораторный практикум : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2009. - 88, [3] с. : ил., табл.
2. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев, В. Ф. Чешев ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2007. - 150, [2] с. : ил. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2007/kosl.rar>
3. Козлов А. Г. Механика : учебное пособие / А. Г. Козлов, В. И. Фатеев ; Новосиб. гос. техн. ун-т, Механико-технол. фак. - Новосибирск, 2009. - 150, [1] с. : ил.
4. Теория механизмов и машин. Ч. 1 : учебно-методическое пособие / [В. П. Гилета и др.] ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2008. - 94, [2] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://www.ciu.nstu.ru/fulltext/textbooks/2008/2008_gileta.rar
5. Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2008/3534.rar>
6. Детали машин. Технические задания к курсовому проекту : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост. В. П. Гилета, В. И. Капустин]. - Новосибирск, 2004. - 35 с. : ил.. - Режим доступа: <http://www.library.nstu.ru/fulltext/metodics/2004/2809.rar>

8.2 Специализированное программное обеспечение

1 MathCAD

9. Материально-техническое обеспечение

Презентационное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Презентационное оборудование (мультимедиа-проектор, экран, компьютер для управления)	для лекций

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	УСТАНОВКА СМ-11А опред. момента защемлени	Для проведения лабораторных работ
2	ОБОРУДОВАНИЕ ДМ-29 лабор.	Для проведения лабораторных работ
3	ОБОРУДОВАНИЕ ДМ-30 лабор.	Для проведения лабораторных работ
4	КОМПЛЕКТ ТММ	Для проведения лабораторных работ
5	МОДЕЛЬ ТММ-1 балансир.станка	Для проведения лабораторных работ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н., доцент В.В. Янпольский

“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Механика

Образовательная программа: 28.03.02 Наноинженерия, профиль: Наноинженерия в машиностроении

1. **Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины**

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Механика приведена в Таблице 1.

Таблица 1

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций (знания, умения, навыки)	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля (курсовой проект, РГЗ(Р) и др.)	Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)
ОПК.1 способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и экспериментального исследования	з21. знать основные понятия и законы классической механики, основы сопротивления материалов	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теории прочности. Деформированное состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями. Продольная сила. Напряжения и деформации. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Механические свойства и механические характеристики материалов. Расчеты стержней на прочность и жесткость. Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб. Изгиб с растяжением - сжатием. Изгиб с кручением. Кинематический анализ рычажных механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Кинематический анализ рычажных механизмов методом замкнутых векторных контуров. Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Расчет балок на прочность. Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость. Построение динамической модели машины. Определение приведенных моментов (сил) и приведенных масс (моментов инерции) динамической модели. Решение уравнения движения машины методом Виттенбауэра. Коэффициент неравномерности движения. Расчеты на прочность с учетом	Отчет по РГЗ, компоновка редуктора	Экзамен, вопросы к экзамену с 1 по 60 (приложение)

		сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени. Расчёты на прочность при действии динамических нагрузок. Расчёты на прочность при ударных нагрузках. Колебания упругих систем. Расчёты на прочность при вынужденных колебаниях. Критические скорости и числа оборотов вала. Силовой анализ машин и механизмов. Силы, действующие в машинах. Реакции в кинематических парах. Силовой анализ машин и механизмов аналитическими и графическими методами.(2 часа). Синтез механизмов по заданным структурным, кинематическим и динамическим свойствам. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез). Крутящий момент. Деформации и напряжения. Расчет на прочность при кручении. Расчет на жесткость при кручении.		
ОПК.1	з22. знать основные законы движения материальных тел и взаимодействия между ними	Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Расчет балок на прочность. Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость. Построение динамической модели машины. Определение приведенных моментов (сил) и приведенных масс (моментов инерции) динамической модели. Решение уравнения движения машины методом Виттенбауэра. Коэффициент неравномерности движения. Силовой анализ машин и механизмов. Силы, действующие в машинах. Реакции в кинематических парах. Силовой анализ машин и механизмов аналитическими и графическими методами.(2 часа). Синтез механизмов по заданным структурным, кинематическим и динамическим свойствам.		Зачёт, вопросы к зачёту с 20 по 60 (приложение)

ОПК.1	з38. знать основы проектирования и основные методы расчетов на прочность, жесткость, динамику и устойчивость, долговечность приборов (машин) и конструкций, трение и износ узлов машин	Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб. Изгиб с растяжением - сжатием. Изгиб с кручением. Резьбовые соединения.		Зачёт, вопросы к зачёту с 1 по 19 (приложение)
ОПК.1	у19. уметь работать с системными естественнонаучными моделями объектов профессиональной деятельности	Напряженное состояние в точке. Главные площадки и главные напряжения. Виды напряженного состояния. Оценка прочности материала при сложном напряженном состоянии. Теории прочности. Деформированное состояние в точке. Связь между деформациями и напряжениями. Продольная сила. Напряжения и деформации. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Механические свойства и механические характеристики материалов. Расчеты стержней на прочность и жесткость. Виды нагружения стержня. Пространственный и косой изгиб. Изгиб с растяжением - сжатием. Изгиб с кручением. Кинематический анализ рычажных механизмов. Аналоги скоростей и ускорений. Кинематический анализ рычажных механизмов методом замкнутых векторных контуров. Основные понятия, определения, допущения и принципы. Модели прочностной надежности. Внутренние силы и напряжения. Перемещения и деформации. Поперечная сила, изгибающий момент и их эпюры. Напряжения в поперечном сечении стержня при плоском изгибе. Расчет балок на прочность. Перемещения при изгибе. Расчет балок на жесткость. Построение динамической модели машины. Определение приведенных моментов (сил) и приведенных масс (моментов)		Зачёт, вопросы к зачёту с 1 по 19 (приложение)

		инерции) динамической модели. Решение уравнения движения машины методом Виттенбауэра. Коэффициент неравномерности движения. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при напряжениях, периодически меняющихся во времени. Расчеты на прочность при действии динамических нагрузок. Расчеты на прочность при ударных нагрузках. Колебания упругих систем. Расчеты на прочность при вынужденных колебаниях. Критические скорости и числа оборотов вала. Резьбовые соединения. Силовой анализ машин и механизмов. Силы, действующие в машинах. Реакции в кинематических парах. Силовой анализ машин и механизмов аналитическими и графическими методами.(2 часа). Синтез механизмов по заданным структурным, кинематическим и динамическим свойствам. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез). Крутящий момент. Деформации и напряжения. Расчет на прочность при кручении. Расчет на жесткость при кручении.		
ПК.1/НИИ способность в составе коллектива участвовать в разработке макетов изделий и их модулей, разрабатывать программные средства, применять контрольно-измерительную аппаратуру для определения технических характеристик макетов	у8. уметь проводить расчеты деталей машин (приборов) и элементов конструкций аналитическими и вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости	Продольная сила. Напряжения и деформации. Испытание конструкционных материалов на растяжение и сжатие. Механические свойства и механические характеристики материалов. Расчеты стержней на прочность и жесткость. Построение динамической модели машины. Определение приведенных моментов (сил) и приведенных масс (моментов инерции) динамической модели. Решение уравнения движения машины методом Виттенбауэра. Коэффициент неравномерности движения. Расчеты на прочность с учетом сил инерции. Прочность при ударных нагрузках. Расчеты на прочность при колебаниях. Расчеты на прочность при	Отчет по РГЗ,	Зачёт, вопросы к зачёту с 20 по 60 (приложение)

		напряжениях, периодически меняющихся во времени. Расчёты на прочность при действии динамических нагрузок. Расчёты на прочность при ударных нагрузках. Колебания упругих систем. Расчёты на прочность при вынужденных колебаниях. Критические скорости и числа оборотов вала. Чистый сдвиг. Расчет на сдвиг (срез). Крутящий момент. Деформации и напряжения. Расчет на прочность при кручении. Расчет на жесткость при кручении.		
--	--	---	--	--

2. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 3 семестре - в форме зачета в 4 семестре - в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3.

Зачет проводится в устной форме, по билетам.

В 4 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическое задание (РГЗ). Требования к выполнению РГЗ, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГЗ.

Общие правила выставления оценки по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ОПК.2, ОПК.3, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

Ниже порогового. Уровень выполнения работ не отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, пробелы могут носить существенный характер, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы не достаточно, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий не выполнены или выполнены с существенными ошибками.

Пороговый. Уровень выполнения работ отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

Базовый. Уровень выполнения работ отвечает всем основным требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

Продвинутый. Уровень выполнения работ отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

Паспорт зачета

по дисциплине «Механика», 3 семестр

1. Методика оценки

Зачет проводится в устной по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-19, второй вопрос из диапазона вопросов 20-60 (список вопросов приведен ниже). В ходе зачета преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для зачета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

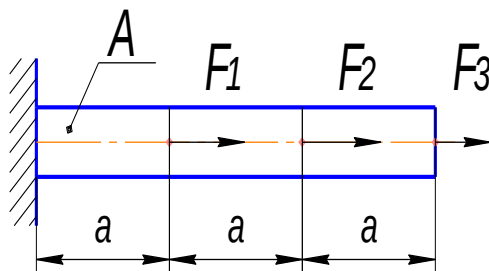
Билет № 1

к зачету по дисциплине «Механика»

1. Какие факторы учитываются при выборе материала для изготовления деталей?
2. Перечислите геометрические характеристики плоских сечений.

Задача № 01Р1

Брус постоянного поперечного сечения нагружен силами.



Требуется:

1. Определить реакцию в заделке, выраженную через F .
2. Построить эпюру продольных сил.
3. Указать опасный участок.
4. Определить площадь поперечного сечения A (мм^2).

Таб. №1

F_1	$3F$	$4F$	$5F$	$1F$	$1F$
F_2	$4F$	$5F$	$6F$	$2F$	$3F$
F_3	$2F$	$6F$	$3F$	$3F$	$4F$
вариант	1	2	3	4	5

Таб. №2

F , кН	4,0	6,0	5,0	10,0
$[\sigma]$, МПа	100	120	140	150
вариант	а	б	в	г

Составил: доц., к.т.н. Юдин Б.В. _____

Утверждаю: зав.кафедрой, д.т.н. Иванцовский В.В. _____

2. Критерии оценки

- Ответ на билет (тест) для зачета считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...9 баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при

ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 10...13 *баллов*.

- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 14...17 *баллов*.
- Ответ на билет (тест) для зачета билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 18...20 *баллов*.

3. Шкала оценки

Зачет считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям билета оставляет не менее 10 баллов (из 20 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за зачет учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

4. Вопросы к зачету по дисциплине «Механика»

1. Машины и механизмы. Виды машин
2. Основные виды механизмов
3. Звенья механизма и их графическое отображение
4. Основные виды звеньев механизма
5. Кинематической пары
6. Классификация кинематических пар
7. Кинематическая цепь. Группа звеньев. Класс механизма
8. Структурная формула плоских механизмов
9. Структурный анализ механизмов
10. Кинематический анализ механизмов
11. Графическое представление времени, длины, скорости и ускорения
12. Определение положений, перемещений и траекторий движения звеньев механизма
13. Линейная и угловая скорости. Мгновенный центр скоростей
14. Графическое определение мгновенного центра скоростей вращающегося тела. Частные случаи определения мгновенного центра скоростей
15. Метод планов скоростей
16. Построение плана скоростей и некоторые его свойства
17. Равномерное и равнопеременное вращение. Ускорение точки вращающегося тела
18. Ускорение точки тела при плоскопараллельном движении
19. Графическое определение ускорения точки тела.
20. Виды деформаций твердого тела
21. Внутренние силы. Главный вектор и главный момент внутренних сил
22. Внутренние силовые факторы
23. Напряжения
24. Связь между напряжениями и внутренними силовыми факторами
25. Линейные и угловые деформации
26. Классификация элементов конструкций
27. Классификация нагрузок, действующих на конструкции
28. Центральное растяжение и сжатие. Коэффициент Пуассона

29. Закон Гука при растяжении и сжатии
30. Удлинение прямого и ступенчатого бруса. Суммарная силовая и температурная деформация
31. Построение эпюр продольных сил, нормальных напряжений и перемещений бруса
32. Потенциальная энергия деформации
33. Статически неопределимые задачи и способ их решения
32. Методы расчета на прочность при растяжении (сжатии). Проверочный и проектировочный расчет
33. Сдвиг. Внутренние силовые факторы, деформации и напряжения
34. Закон Гука при сдвиге. Связь между модулями упругости и сдвига
35. Расчет на прочность при сдвиге. Допускаемые напряжения на сдвиг
36. Расчеты на прочность при кручении. Допускаемые напряжения
37. Расчеты на жесткость при кручении. Допускаемый угол закручивания
38. Потенциальная энергия при кручении
39. Изгиб. Опоры и опорные реакции
40. Внутренние силовые факторы, действующие при изгибе
41. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов
42. Статические моменты площади сечения (фигуры)
43. Осевые и полярные моменты инерции площади сечения (фигуры)
44. Центробежный момент инерции площади сечения (фигуры)
45. Радиусы инерции плоской фигуры
46. Главные оси и моменты инерции
47. Основные дифференциальные зависимости при изгибе
48. Относительное удлинение при изгибе
49. Нормальные напряжения при изгибе
50. Связи между изгибающим моментом и кривизной, изгибающим моментом и нормальным напряжением
51. Оценка прочности на изгиб по нормальным напряжениям
52. Касательные напряжения при поперечном изгибе.
53. Вывод формула Журавского для касательных напряжений
54. Дифференциальное уравнение упругой линии
55. Критическая сила при продольном сжатии стержня
56. Определение критической силы для шарнирно закрепленного стержня
57. Формула Эйлера для различных условий закрепления стержня
58. Критическое напряжение в продольно сжатом стержне
59. Пределы применимости формулы Эйлера
60. Практические методы расчета продольно сжатых стержней

Паспорт расчетно-графического задания

по дисциплине «Механика», 3 семестр

1. Методика оценки

В рамках расчетно-графического задания (работы) по дисциплине студенты должны выполнить расчеты на прочность и на жёсткость конструктивных элементов.

Обязательные структурные части РГЗ. Расчётно графические задания представляют собой задачи расчёта балки на растяжение, кручение изгиб и устойчивость.

2. Критерии оценки

Работа считается не выполненной, если выполнены не все части РГЗ, отсутствует Защита РГЗ состоит в ответах на вопросы по каждому из разделов. Рекомендуемое суммарное время, затрачиваемое на ответы, составляет 45 минут.

РГЗ считается защищенной на пороговом уровне, если студент выполнил работу не в срок, с неточностями, решил в полном объеме. Оценка составляет 40...53 баллов.

РГЗ считается защищенной на базовом уровне, если студент выполнил работу в срок, без ошибок, но допустил неточности при решении разделов. Оценка составляет 54...67 баллов.

РГЗ считается защищенной на продвинутом уровне, если студент, выполнил работу в срок, без ошибок, оценка составляет 68...80 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Аттестация расчётно-графических заданий по Механике

Сроки и баллы за выполнение и защиту расчётно-графических заданий указаны в таблице 2

4. Таблица 2

№ п.п.	Работа на практике	Количество баллов за ответы без серьезных замечаний и недочетов	Количество баллов за неполные ответы на дополнительные вопросы	Количество баллов за ответ на дополнительный вопрос	Срок исполнения(неделя семестра)
1	Оценка прочности материала при растяжении/сжатии.	10	7	5	5
2	Расчёт балки на кручение	10	8	5	7
3	Расчёт балки на изгиб	40	30	20	18
4	Определить требуемое сечение балки работающей на устойчивости	20	15	10	12
	Итого	80	60	40	

Полученные за РГЗ баллы включаются в итоговую оценку по дисциплине на зачёте в соответствии с табл 3

Таблица 3

Количество баллов	Традиционная оценка	Оценка по шкале ECTS
87–100	зачтено	A+; A; A-; B+
73–86	зачтено	B; B-; C+;C
50–72	зачтено	C-; D+; D; D-;E
30-49	не зачтено с правом пересдачи	FX
0-29	не зачтено	FX

5. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Темы – задачи представлены в “Задания из методического указания” Козлов А.Г., Фатеев В.И., Чешев В.Ф. К592 Механика: Учеб. пособие / Под ред. В.Ф. Чешева. Новосибирск: Изд-во НГТУ. – 2004.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

Паспорт экзамена

по дисциплине «Механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос относится к методике расчёта узлов и деталей машин, второй вопрос касается определений, классификаций узлов и деталей машин.

Форма экзаменационного билета

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет №1
к экзамену по дисциплине «Механика»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Коэффициент расчетной нагрузки при определении контактных и изгибных напряжений зубчатых передач.
2. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчёт на прочность.

Составил: доц., к.т.н. Юдин Б.В. _____

Утверждаю: зав.кафедрой, д.т.н, Иванцовский В.В. _____
(дата)

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие РГЗ. Студенты, получившие менее 30 баллов, к экзамену не допускаются.

2. Критерии оценки

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет *0...19 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает не принципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет *20...26 баллов*.
- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент

при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 27...33 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет билет засчитывается на **продвинутом** уровне, если студент при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов, проводит комплексный анализ, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики определенных процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок и способен обосновать выбор метода решения задачи, оценка составляет 34...40 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине набранные баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплин. Баллы за РГЗ (максимально 60 баллов) суммируются с баллами за экзамен (максимально 40 баллов) **Вопросы к экзамену по дисциплине «Механика»**

1. Основные определения курса ДМ. Основные требования к узлам и деталям машин.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин.
3. Основы проектирования. Этапы проектирования. Принципы конструирования.
4. Механические передачи. Классификация зубчатых передач.
5. Связь основных параметров зубчатых передач.
6. Виды повреждений зубьев. Критерии работоспособности зубчатых передач.
7. Коэффициент расчетной нагрузки при определении контактных и изгибных напряжениям зубчатых передач.
8. Точность изготовления колёс. Нормы точности. Степень точности.
9. Геометрические параметры зубчатого колеса.
10. Допускаемые контактные и изгибные напряжения зубчатых колес.
11. Расчет прямозубой цилиндрической передачи на контактную прочность.
12. Расчет прямозубой цилиндрической передачи на изгибную прочность.
13. Влияние числа зубьев и смещения при нарезании на форму и прочность зубьев. Корректирование зубчатых колёс.
14. Кинематические и силовые параметры прямозубых цилиндрических передач.
15. Геометрические, кинематические и силовые параметры косозубых и шевронных передач.
16. Расчет прочности зубьев косозубых передач по контактным напряжениям.
17. Приведение прямозубого конического колеса к эквивалентному прямозубому цилиндрическому.
18. Коэффициенты торцевого и осевого перекрытия.
19. Допускаемые предельные напряжения при перегрузках.
20. Расчет прочности зубьев косозубых передач по изгибным напряжениям.
21. Геометрические, кинематические и силовые параметры прямозубых конических передач.
22. Расчет прочности зубьев прямозубых конических передач по контактным и изгибным напряжениям.
23. Геометрические, кинематические и силовые параметры червячных передач.
24. Расчет прочности зубьев червячной передачи по контактным напряжениям.
25. Расчет прочности зубьев червячной передачи по изгибным напряжениям. Тепловой расчет червячной передачи.
26. Кинематические и силовые параметры планетарных передач.
27. Условия выбора числа зубьев и расчет на прочность зубчатых колес планетарных передач.
28. Основные виды волновых передач. Кинематические параметры.
29. Расчёт на прочность волновых передач.
30. Передача круговинтовая Новикова. Расчёт на контактную и изгибную прочность волновых передач.
31. Передача винт-гайка. Кинематические и силовые параметры передачи «винт-гайка».
32. Особенности расчета опорной поверхности, устойчивости винта. передачи «винт-гайка».
33. Шарико-винтовые передачи (ШВП). Расчёт шариков
34. Резьбовые соединения. Классификация резьб. Основные геометрические параметры метрической цилиндрической резьбы.
35. Усилие в резьбе и к.п.д., стопорение РС. Расчет на прочность элементов резьбы.

36. Геометрические, кинематические и силовые параметры ременных передач. Напряжения в ремне.
37. Кривые скольжения и КПД ременной передачи.
38. Клиноременные передачи.
39. Цепные передачи; конструкции их основных элементов. Кинематические и геометрические параметры цепных передач.
40. Критерии работоспособности и расчета цепных передач.
41. Основные типы фрикционных передач и вариаторов. Кинематические и силовые параметры вариаторов.
42. Конический вариатор. Дисковый вариатор. Расчёт на прочность.
43. Торковый вариатор. Кинематические и силовые параметры. Расчёт на прочность.
44. Факторы, определяющие качество фрикционных передач. Расчет прочности фрикционных передач.
45. Гидротрансформаторы.
46. Назначение и классификация муфт. Виды несоосности валов и их компенсация.
47. Компенсирующие муфты, расчёт на прочность.
48. Муфты предохранительные. Расчёт на прочность.
49. Муфты сцепные управляемые. Расчёт на прочность.
50. Валы и оси. Классификация. Конструктивные элементы. Этапы расчёта. Предварительный расчёт.
51. Проверочный расчёт валов. Циклы нагружения.
52. Подшипники скольжения. Материалы вкладышей. Расчёт подшипника скольжения.
53. Подшипники качения. Классификация. Основные конструктивные элементы. Характер распределения нагрузки.
54. Расчёт эквивалентной нагрузки и долговечности подшипника.
55. Соединения. Клёпанное соединение. Расчёт на прочность.
56. Соединения. Сварное соединение. Расчёт на прочность.
57. Клеевые и паяные соединения. Расчёт на прочность.
58. Шпоночные и шлицевые соединения. Расчёт на прочность.
59. Расчёт прессовых соединений.
60. Корпусные детали. Смазочные и уплотнительные устройства

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра проектирования технологических машин

**Паспорт
расчетно-графического задания**

по дисциплине «Механика», 4 семестр

1. Методика оценки

Обязательные структурные части РГЗ, сроки сдачи и оцениваемые позиции приведены в табл.1

Аттестация расчётно-графических заданий (РГЗ) по механике

Таблица 4

№ п.п.	Этапы работы	Количество баллов за ответы без серьезных замечаний и недочетов	Количество баллов за ответ на дополнительный вопрос	Количество баллов за неполные ответы на дополнительные вопросы	Срок сдачи РГЗ (неделя семестра)
1	Кинематический анализ механизма	4	3	2	3
2	Расчёт зубчатого зацепления	10	7	5	6
3	Проверка на прочность зубчатого зацепления	14	11	7	7
4	Выбор подшипника и расчёт долговечности	10	7	5	10
5	Расчёт и выбор геометрии деталей	6	5	4	12
6	Компановка редуктора	16	12	7	18
	Итого	60	45	30	

2. Критерии оценки

РГЗ считается **не выполненной**, если выполнены не все части РГЗ(Р), отсутствует анализ объекта, диагностические признаки не обоснованы, аппаратные средства не выбраны или не соответствуют современным требованиям, оценка составляет 0...29 баллов.

РГЗ считается выполненной на **пороговом уровне**, если студент выполнил работу не в срок, с неточностями и ответил на дополнительный вопрос. Оценка составляет 30...40 баллов.

РГЗ считается выполненной на **базовом уровне**, если студент выполнил работу в срок, без ошибок, но допустил неточности при её решении. Оценка составляет 41...51 баллов.

РГЗ считается выполненной на **продвинутом уровне**, если студент, выполнил работу в срок, без ошибок, ответил на дополнительные вопросы, оценка составляет 52...60 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине набранные баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплин. Баллы за РГЗ (максимально 60 баллов) суммируются с баллами за экзамен (максимально 40 баллов)

4. Типовое задание РГЗ

Техническое задание 1

Спроектировать привод к горизонтальному валу шнекового транспортера по схеме (рис. 4.1) с графиком нагрузки, (см. рис. 4.11 и табл. 4.11). Мощность на этом валу P_4 и угловая скорость ω_4 приведены в табл. 4.1.

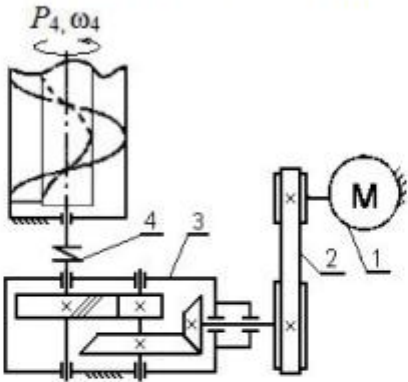


Рис. 4.1. Привод шнекового транспортера
1 – электродвигатель, 2 – ременная передача,
3 – редуктор коническо-цилиндрический,
4 – упругая муфта

Таблица 4.1

Величина	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
P_4 , кВт	1	1,3	2	2,8	3,5	5	7	10	4,5	6,5
ω_4 , с ⁻¹	7,5	8	8,5	9	9,5	10	9,5	9	8,5	7,5