

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева

Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническая механика

15.03.06 Мехатроника и Робототехника

код и название направления

Промышленная робототехника и робототехнические комплексы

Год начала подготовки по учебному плану

2020

Квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Нижний Новгород

2020

Составители рабочей программы дисциплины

Тихонова Н.Е., к.т.н.

(подпись)

/_____
(Ф. И. О.)

Рабочая программа принята на заседании кафедры «Теоретическая и прикладная механика»

«10» декабря 2019 г. Протокол заседания № 4

Заведующий кафедрой

«___» 20 ___ г.

(подпись)

/_____
(Ф. И. О.)

Рабочая программа одобрена методическим советом/комиссией института ИПТМ
(к которому относится кафедра-составитель)

Протокол заседания № 4 от «17» декабря 2019 г.

Председатель методического совета/комиссии

Подпись

ФИО

«___» 20 ___ г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой «Автоматизация машиностроения»

название кафедры

«___» 20 ___ г.

(подпись)

/_____
(Ф. И. О.)

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Т.А.Коптелова
подпись

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ _____ № _____
дата

Начальник МО

подпись

А.В.Горностаева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Область применения и нормативные ссылки	4
3.	Цели освоения дисциплины (модуля).....	4
4.	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
5.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	7
6.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	7
7.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
8.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	15
9.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
9.1.	Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах формирования, описание шкал оценивания	18
9.2.	Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля	20
9.3.	Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	22
9.4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	33
10.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	34
11.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «интернет», необходимых для освоения дисциплины	35
12.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	35
13.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	35
14.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	35
15.	Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	36

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Наименование дисциплины.

Дисциплина «Техническая механика» относится к элективной части первого блока, готовит к профессиональной деятельности инженера, умеющего рассчитывать и конструировать типовые детали и узлы машин и механизмов.

2. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, ассистентов и студентов направления подготовки 15.03.06 «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы»

изучающих дисциплину «Техническая механика». Программа разработана в соответствии с:

ФГОС ВО 3+ для направления подготовки 15.03.06 «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы»

- Образовательной программой для данного направления.
- Учебным планом университета по образовательной программе «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы» подготовки бакалавра, утверждённым в 2020 г.

3. Цели освоения дисциплины (модуля)

3.1. Целью освоения дисциплины является изучение основных разделов технической механики, приобретение инженерных навыков по расчётом и конструированию типовых деталей и узлов машин и механизмов на основе полученных теоретических знаний

3.2. Задачи освоения дисциплины:

- изучение методов сопротивления материалов и применение их для решения профессиональных задач
- изучение методов теории машин и механизмов и применение их для решения профессиональных задач
- изучение методов расчёта типовых деталей и узлов машин применение их для решения профессиональных задач

4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции выпускников).

Таблица 4.1. – Уровни формирования компетенций

Коды и содержание компетенций	Формулировка дисциплинарной части компетенции	Уровень, формирования компетенций, с указанием места дисциплины
ОПК-2 «владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем»	Способность использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	Формируется частично, в составе дисциплин (табл.7.1)

ПСК-2 «способность производить расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием»	Способность выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	Формируется частично, в составе дисциплин (табл.7.1)
---	--	--

Дисциплины (дисциплины) завершающие формирование компетенции указаны в Паспорте направления подготовки 15.03.06 «Промышленная робототехника и робототехнические комплексы»

Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций указаны в табл. 2.2

Таблица 4.2.- Планируемые результаты обучения

Индикаторы достижения компетенций (что способен делать выпускник после освоения дисциплины)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)		
Проявления компетенций	Владеть	Уметь	Знать
1. Компетенция ОПК-2			
Владеет физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	навыками использования основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.
2. Компетенция ПСК-2			
Способен производить расчёты и проектирование отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием процессами	навыками выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способов реализации основных технологических процессов, аналитических и численных методов при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.

5. Место дисциплины в структуре образовательной программы бакалавриата.

5.1. Дисциплина реализуется в рамках элективной части Блока 1 (Б1.В.ДВ.1.1), изучается на 2 и 3 курсах в 4,5 и 6 –ом семестрах.

Пререквизиты дисциплины: Б1.Б.11 «Математика», Б1.Б.12 «Физика», Б1.Б.18 «Теоретическая механика».

Постреквизиты дисциплины: Б1.В.ОД.11 «Основы робототехники», Б1.В.ОД.12 «Автоматизация технологических процессов и производств»

5.2. Требования к входным знаниям, умениям и владениям студентов:

Знать:

физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством с применением стандартных программных средств. способы постановки задачи и разработки программы исследования, способы представления и применения полученных результатов с применением компьютерных технологий;

Уметь:

–анализировать исходные данные для проектирования систем автоматизации и механизации технологических операций и процессов; применять современные статистические методы исследования инновационных процессов;

–осуществлять обоснованный выбор проектных решений. представлять и применять полученные результаты НИР;

–применять методы оценки затрат на организацию осуществления научного эксперимента прикладных исследований;

Владеть:

–методами построения современных проблемноориентированных прикладных программных средств; навыками представления и применения полученных результатов с применением компьютерных технологий;

–навыками работы с современными аппаратными и программными средствами исследования и проектирования систем управления;

- основными инструментами контроля качества для анализа систем автоматизации и механизации технологических процессов.

6. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Объем дисциплины (общая трудоемкость) составляет бзачетных единиц (14 з.е), в часах это 504 академических часов, в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 287 часов, самостоятельная работа обучающихся 217 часов.

Таблица 6.1- Структура дисциплины

Вид учебной работы		Семестры			
		Всего часов	4	5	6
1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:		215	37	88	90
1.1. Аудиторные занятия (всего)		204	34	85	85
в том числе:	Лекции (Л)	85	17	34	34
	Лабораторные работы (ЛР)	51	17	17	17
	Практические занятия (ПЗ)	68		34	34
	Практикумы				
1.2. Внеаудиторные занятия (всего)		11	3	3	5
групповые консультации по дисциплине					
групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)					
индивидуальная работа преподавателя с обучающимися: по проектированию: проект (работа)		11	3	3	5
2. Самостоятельная работа студента (CPC) (всего)		217	35	92	90
Вид промежуточной аттестации (зачет/экзамен)		72	36		36
Общая трудоемкость, ч.зачетные единицы		504/14	108/3	180/5	216/6

7. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

7.1. Разделы дисциплин и виды занятий

Таблица 7.1 - Распределение учебной нагрузки по разделам дисциплины

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий и их трудоемкость, часы						
		Всего часов	Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	Внеаудиторная контактная работа	CPC*	
1	Прочность механизмов и машин	72	17	-	17	3	35	ОПК-2 ПСК-2
2	Теория механизмов и машин	180	34	34	17	3	92	ОПК-2 ПСК-2
3	Основные положения и критерии расчетов деталей машин	167	34	34	17	3	79	ОПК-2 ПСК-2
	Выполнение курсовой работы	13				2	11	ОПК-2 ПСК-2
	Подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)	72					72	ОПК-2 ПСК-2
	Итого:	504	85	68	51	11	289	

Таблица 7.2 - Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

№ раздела	Наименование разделов	Содержание темы (перечисление дидактических единиц – на усмотрение составителя РУП)	Трудоемкость (час.)
1	Прочность механизмов и машин	Тема 1.1. Основные гипотезы о твердом теле. Классификация сил, действующих на элементы конструкций. Понятие о деформациях и напряжениях. Метод сечений. Типы деформаций. Раствжение и	3

		<p>сжатие. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии). Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и ее характерные параметры. Пластичное и хрупкое разрушение материалов.</p> <p>Тема 1.2. Напряжения и деформации. Напряжения по нормальным и наклонным сечениям в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса. Деформации продольные и поперечные. Закон Гука. Модуль продольной упругости. Коэффициент Пуассона. Основы расчета на прочность при растяжении (сжатии). Допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности.</p>	
		<p>Тема 1.3. Сдвиг. Понятие чистого сдвига. Закон парности касательных напряжений. Закон Гука при сдвиге. Модуль сдвига. Зависимость между упругими постоянными для изотропного тела.</p>	3
		<p>Тема 1.4 Кручение. Напряжения и деформации. Кручение прямого бруса кругового поперечного сечения. Угол закручивания и напряжения. Полярный момент инерции и момент сопротивления кручению. Понятие о расчете стержней некруглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость.</p>	1
		<p>Тема 1.5. Изгиб. Поперечный изгиб. Напряжения при изгибе. Основные определения и понятия. Характер напряжений при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила). Правило знака изгибающего момента и поперечной силы. Построение эпюор изгибающих моментов и поперечных сил. Определение напряжений. Чистый изгиб. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе. Осевой момент инерции. Вычисление моментов инерции плоских фигур. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, одна из которых центральная. Общий прием вычисления моментов инерции сложных сечений. Расчет на прочность при изгибе. Рациональные формы сечения балок. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского).</p>	3
		<p>Тема 1.6. Основы теории напряженного состояния. Типы напряженных состояний. Напряженное состояние в точке. Определение напряжений в площадке общего положения. Главные оси и главные напряжения. Определение напряжений при сложном нагружении. Косой изгиб. Определение напряжений. Сочетание изгиба с растяжением или сжатием. Внекцентренное растяжение (сжатие). Кручение с изгибом. Совместное действие кручения и растяжения (сжатия).</p>	3
2	Теория механизмов и машин	<p>Тема 2.1. Теория механизмов и машин – теоретическая основа создания машин и механизмов. Примеры механизмов современной техники. Основные понятия теории механизмов и машин</p> <p>Тема 2.2. Структура механизмов. Машина. Механизм. Основные виды механизмов. Звено механизма. Кинематическая пара. Классификация кинематических пар. Кинематические цепи. Требования к кинематической цепи механизма. Определение числа степеней свободы плоских и пространственных кинематических цепей.</p>	2 3

		Тема 2.3. Структурный анализ и структурный синтез плоских рычажных механизмов. Структурная классификация плоских рычажных механизмов.	4
		Тема 2.4. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов: метод планов скоростей и ускорений	4
		Тема 2.5. Зубчатые механизмы и область их применения. Классификация зубчатых передач. Основной закон зацепления	1
		Тема 2.6. Цилиндрическая зубчатая передача. Эвольвентное зацепление. Интерференция профилей. Коэффициент перекрытия. Косозубые цилиндрические передачи.	4
		Тема 2.7. Определение передаточного отношения в многоступенчатых зубчатых механизмах с неподвижными осями. Сателлитные зубчатые механизмы и их разновидности. Кинематическое исследование сателлитных механизмов.	4
		Тема 2.8. Задачи силового анализа. Силы, действующие на звенья механизма. Силы инерции звеньев механизма. Условие кинетостатической определимости кинематических цепей.	3
		Тема 2.9. Определение реакций связей и уравновешивающего момента в механизмах. Теорема Жуковского.	3
		Тема 2.10. Виды кулачковых механизмов. Угол давления на ведомое звено и его связь с габаритами кулачка.	3
		Тема 2.11. Определение основных размеров кулачкового механизма из условия ограничения угла давления. Характеристика законов движения выходного звена кулачкового механизма	3
3	Основные положения и критерии расчетов деталей машин	<p>Тема 3.1. Требования, предъявляемые к изделию: работоспособность, надежность, экономичность, эргономичность, технологичность, унификация и стандартизация.</p> <p>Тема 3.2. Основные критерии работоспособности деталей машин: прочность, жесткость, износстойкость, теплостойкость, виброустойчивость. Расчеты на долговечность. Характеристики циклов изменения напряжений. Кривые усталости. Предел выносливости. Механические характеристики деталей. Коэффициенты запаса прочности (безопасности). Нестационарные режимы нагрузления и эквивалентные параметры. Способы приведения фактического режима нагрузления к эквивалентному постоянному. Типовые режимы нагрузления.</p> <p>Тема 3.3 Общая характеристика и классификация соединений. Сварные соединения. Виды сварных соединений. Основные конструкции и параметры швов. Критерии работоспособности. Расчет швов стыковых, нахлесточных, тавровых соединений. Допускаемые напряжения. Соединения контактной сваркой. Правила конструирования сварных соединений. Основные понятия о паяных и kleевых соединениях</p>	1 2 2

	Тема 3.4 Резьбовые соединения. Резьба, винт, гайка. Классификация резьб. Основные виды крепежных деталей и области их применения. Обозначение крепежных изделий. Классы прочности. Силовые соотношения в резьбовой паре: момент завинчивания и осевая сила на винте, самоторможение в резьбе, КПД пары, условия прочности при затяжке гайки, распределение осевой силы по виткам резьбы, эксцентрическое нагружение болта. Способы стопорения, примеры конструкций. Групповые болтовые соединения. Сдвигающая и отрывающая нагрузка. Определение усилий затяжки. Расчет болтов в соединениях с зазором и без зазора. Расчет болтов при переменной нагрузке. Выбор допускаемых напряжений. Правила конструирования силовых резьбовых соединений.	3
	Тема 3.5 Соединения с натягом. Характеристика, виды и области применения. Цилиндрические соединения с натягом. Способы сборки. Расчет давления на поверхностях деталей, расчет натяга, подбор посадки, проверка прочности. Конические соединения. Типы. Достоинства. Конусность. Силы затяжки и распрессовки. Самоторможение. Передача вращающего момента и силы.	2
	Тема 3.6 Фрикционно-винтовые (клеммовые) соединения. Области применения, конструкции. Расчет при нагружении моментом и силой	1
	Тема 3.7 Механический привод и основные типы механических передач. Назначение и структура привода. Основные характеристики. Классификация передач зацеплением и трением. Редуктор и мультиплликатор. Правила выполнения кинематических схем. Критерии выбора состава привода.	3
	Тема 3.8 Цилиндрические передачи. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на прочность: проверочный и проектировочный расчеты на сопротивление контактной усталости и на изгиб. Определение допускаемых напряжений. Основные параметры цилиндрических зубчатых передач и способы их определения.	3
	Тема 3.9 Конические передачи. Особенности геометрии и основные соотношения. Передачи с круговыми и прямыми зубьями. Силы, действующие в зацеплении. Расчет на сопротивление контактной и изгибной усталости. Формулы для проектировочного и проверочного расчетов. Стандартные параметры конических передач.	2
	Тема 3.10 Волновые передачи. Устройство и принцип действия. Схемы передач. Передаточное отношение. Конструкции генераторов волн. Преимущества и недостатки. Критерии работоспособности и принципы расчета основных параметров.	2
	Тема 3.11 Червячные передачи. Основные сведения. Преимущества и недостатки. Виды червяков. Стандартные параметры червячных передач. Передаточное число. Смещение в передаче. Силы, действующие в червячном зацеплении. Материалы. Критерии работоспособности. Определение допускаемых напряжений. Расчет зубьев колеса на контактную выносливость и изгиб. Тепловой расчет и охлаждение передач. КПД червячной передачи и способы его повышения. Конструкции червячных колес. Основные сведения о глобоидных передачах.	2

	Тема 3.12 Передачи «винт – гайка». Передача «винт-гайка» скольжения и качения. Преимущества и недостатки. Конструкции. Материалы и термообработка. Основные геометрические параметры. Профили резьбы. Методы выборки зазоров. Расчет передачи на прочность, износстойкость и жесткость. Конструкции винтовых механизмов.	2
	Тема 3.13 Цепные передачи. Основные параметры. Классификация и конструкции приводных цепей. Виды разрушения, критерии работоспособности. Расчет цепи на износстойкость шарниров. Проектировочный и проверочный расчеты передачи. Регулирование натяжения цепей.	2
	Тема 3.14. Ременные передачи. Преимущества и недостатки. Типы ремней и передач: плоскоременная, клиноременная, поликлиновая, зубчато-ременная, круглоременная. Геометрия и кинематика. Силовые зависимости в ремне и на валу. Вывод формулы Эйлера. Напряжения в ремне. Расчет передач по кривым скольжения и на	2
	Тема 3.15. Подшипники качения. Устройства. Классификация. Основные типы, конструкции. Условное обозначение подшипников. Предварительный натяг и «осевая игра» вала. Схемы установки подшипников на валах. Типовые конструкции подшипниковых узлов. Определение расчетной нагрузки на подшипник. Виды повреждений и критерии работоспособности. Ресурс подшипников. Подбор по динамической грузоподъемности Особенности подбора. Высокоскоростные подшипники. Влияние надежности на ресурс подшипников. Подбор подшипников по статической грузоподъемности Современные тенденции развития подшипников.	2
	Тема 3.16. Подшипники скольжения. Устройство. Области применения. Режим работы. Условия образования гидродинамического давления. Материалы. Методика практического расчета. Гидростатические и аэродинамические опоры.	1
	Тема 3.17. Конструирование валов. Требования к валам. Способы передачи врачающего момента. Шпоночные и шлицевые соединения (конструкции и расчет). Выходные концы валов.	1
	Тема 3.18. Уплотнения. Назначение и область применения. Типы уплотнений валов: контактные, бесконтактные, комбинированные. Контактные уплотнения: сальники, манжеты, торцовые. Манжетные уплотнения для жидкой и пластичной смазок подшипников. Торцовые уплотнения. Упругие шайбы. Бесконтактные уплотнения: щелевые и лабиринтные. Уплотнения неподвижных соединений: крышек, резьб, плоскостей разъема.	1
	Тема 3.19. Муфты. Назначение. Виды несосности валов. Классификация. Подбор муфт. Глухие муфты: втулочные, фланцевые. Жесткие компенсирующие муфты: зубчатые, цепные, кулачково-дисковые, шарнирные. Упругие муфты: МУВП, с резиновыми элементами, с упругой оболочкой. Предохранительные муфты. Управляемые и самоуправляемые муфты.	1
	ИТОГО	85

Таблица 7.3 – Темы практических/лабораторных занятий

№ р-ла	Темы лекций	Код компе-тенции	Тема практических/лабораторных занятий	Трудоемкость (час.)
1	2	3	4	5
1	Тема 1.2	ОПК-2	Лабораторная работа. Исследование напряженно-деформированного состояния стержня при растяжении – сжатии	5
	Тема 1.4	ОПК-2	Лабораторная работа. Исследование напряженно-деформированного состояния балки при кручении	6
	Тема 1.5.	ОПК-2	Лабораторная работа. Исследование напряженно-деформированного состояния балки при изгибе	6
2	Тема 2.3.	ПСК-2	Лабораторная работа. Составление кинематических схем и структурный анализ плоских механизмов.	4
	Тема 2.4.	ПСК-2	Практическое занятие. Структурный анализ механизмов. Определение степени подвижности механизма.	4
		ПСК-2	Практическое занятие. Структурный анализ плоских механизмов. Замена высших кинематических пар низшими.	4
		ПСК-2	Практическое занятие. Кинематический анализ плоских механизмов. Построение плана скоростей	4
	Тема 2.6.	ПСК-2	Практическое занятие. Кинематический анализ плоских механизмов. Построение плана ускорений	5
		ПСК-2	Лабораторная работа. Профилирование эвольвентных зубьев методом обкатки и расчет зубчатых передач.	8
		ПСК-2	Лабораторная работа. Кинематический анализ сателлитных механизмов.	5
	Тема 2.7.	ПСК-2	Практическое занятие. Определение передаточного отношения сателлитных зубчатых механизмов аналитическим методом.	4
		ПСК-2	Практическое занятие. Определение передаточного отношения сателлитных зубчатых механизмов графическим методом.	4
		ПСК-2	Практическое занятие. Определение сил, действующих на звенья механизма.	5
3	Тема 2.8.	ПСК-2	Практическое занятие. Определение реакций связей и уравновешивающего момента.	4
	Тема 2.9.	ПСК-2	Практическое занятие. Кинематический и энергетический расчёты привода.	4
	Тема 3.7.	ПСК-2	Лабораторная работа. Определение основных параметров зубчатого цилиндрического редуктора	6
		ПСК-2	Практическое занятие Проектировочный расчёт цилиндрической зубчатой передачи	5
		ПСК-2	Практическое занятие Проверочный расчёт цилиндрической зубчатой передачи	4
3	Тема 3.8.	ПСК-2	Практическое занятие Проектировочный расчёт конической зубчатой передачи	4
	Тема 3.11.	ПСК-2	Практическое занятие Проектировочный расчёт червячной передачи	4

	Тема 3.13. Тема 3.14. Тема 3.15. Тема 3.19.	ПСК-2 ПСК-2 ПСК-2 ПСК-2	Практическое занятие Проектировочный расчёт цепной передачи Практическое занятие Проектировочный расчёт ременной передачи Лабораторная работа Изучение конструкций подшипников качения Лабораторная работа Анализ потерь на трение в подшипниках качения Практическое занятие Подбор подшипников качения цилиндрического редуктора Лабораторная работа Изучение основных типов и конструкции муфт. Анализ работы предохранительных муфт Практическое занятие Подбор муфты	4 4 3 4 4 4 1
Итого				119

Таблица 7.4 - Самостоятельная работа студентов

№ р-ла	№ темы	Виды самостоятельной работы (детализация – виды самостоятельной работы по каждому разделу)	Трудоемкость (час.)	Технология оценивания*
1	1.2.	- подготовка к защите лабораторной работы - оформление отчёта - работа в программе ANSYS ED 5.7	11	Защита лабораторной работы
	1.4.	- подготовка к защите лабораторной работы - оформление отчёта - работа в программе ANSYS ED 5.7	12	Защита лабораторной работы
	1.5	- подготовка к защите лабораторной работы - оформление отчёта - работа в программе ANSYS ED 5.7	12	Защита лабораторной работы
2	2.3.	— чтение литературы; — самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), — подготовка к защите лабораторной работы; — выполнение индивидуальных заданий — оформление отчёта по лабораторной работе	10	Защита лабораторной работы
	2.4.	— выполнение расчётно-графической работы;	25	Защита расчётно-графической работы
	2.6.	— чтение литературы; — самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), — подготовка к защите лабораторной работы; — оформление отчёта по лабораторной работе	22	Защита лабораторной работы
	2.7	— чтение литературы; — самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), — подготовка к защите лабораторной работы; — выполнение индивидуальных заданий — оформление отчёта по лабораторной работе	10	Защита лабораторной работы
	2.8	— выполнение расчётно-графической работы;	12	Защита расчётно-графической работы

	2.9	— выполнение расчёто-графической работы;	13	Защита расчёто-графической работы
3	3.7.	— выполнение индивидуальных заданий	5	Проверка правильности выполнения
	3.8.	— чтение литературы; — самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), — подготовка к защите лабораторной работы; — выполнение индивидуальных заданий — оформление отчёта по лабораторной работе	14	Защита лабораторной работы
	3.9	— выполнение индивидуальных заданий	5	Проверка правильности выполнения
	3.11	— выполнение индивидуальных заданий	5	Проверка правильности выполнения
	3.13	— выполнение индивидуальных заданий	5	Проверка правильности выполнения
	3.14	— выполнение индивидуальных заданий	5	Проверка правильности выполнения
	3.15	— чтение литературы; — самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), — подготовка к защите лабораторной работы; — выполнение индивидуальных заданий — оформление отчёта по лабораторной работе	20	Защита лабораторной работы
	3.19	— чтение литературы; — самостоятельное изучение отдельных тем (вопросов), — подготовка к защите лабораторной работы; — выполнение индивидуальных заданий — оформление отчёта по лабораторной работе	20	Защита лабораторной работы
	В том числе:	Подготовка курсового проекта (работы)	11	
		Подготовка к промежуточной аттестации (экзамен, зачёт, экзамен)	72	
		Итого	289	

Требования к выполнению, критерии и темы курсовой работы изложены в Методических рекомендациях по выполнению курсовой работы.

8. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Таблица 8.1. – Учебно-методическая литература по разделам

№ р-ла	№ Темы	Наименование учебно-методического обеспечения
1.		1. Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – 14-е издание, исправленное. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - (Механика в техническом университете: В 8-ми т. Т.2). М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана. - 592 с. Гриф Минобрнауки РФ 2. Смирнов Д. А., Шиберт Р. Л. Механика сплошных сред: Учебное пособие. Ч.1: Механика деформируемого твердого тела. - НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: 2008. - 85 с.
2.		1. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988 – 640 с. 2. Гущин А.Н., Воробьева И.В. Теория механизмов и машин: Комплекс учебно-методических

		<p>материалов. Ч.1. - НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2007. - 167 с</p> <p>3. Гущин А.Н., Воробьев И.В. Теория механизмов и машин: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.2. - НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород, 2007. - 177 с.</p> <p>4. Воробьев И. В., Гущин А. Н., Софонова С. А. Теория механизмов и машин. Лабораторный практикум: Комплекс учебно-методических материалов. Ч.3. - НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: 2008. - 71 с.</p> <p>5. Ваганов А.Б., Воробьев И.В., Гущин А.Н., Назаровский А.А., Софонова С.А., Хазова В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Учебно-методическое пособие НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: 2009. - 168 с.</p> <p>6. Гущин А.Н., Воробьев И. В. Теория механизмов и машин. Анализ и синтез механизмов: Учебное пособие. Ч.1. НГТУ имени Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: - 2014. - 177 с.</p> <p>7. Гущин А.Н., Воробьев И.В., Балеев Б.Ф. Теория механизмов и машин. [Электронные текстовые данные]: Учебное пособие. Ч.2. НГТУ имени Р.Е. Алексеева. - Н. Новгород: - 2012. - 185 с.</p> <p>8. Балеев Б.Ф. Теория механизмов и машин: Учебное пособие; НГТУ имени Р.Е. Алексеева. - Н.Новгород: 2013. - 88 с.</p> <p>9. Электронный комплекс учебно-методических материалов по ТММ. Часть 1 http://cdot-nntu.ru/basebook/TMM-1/</p> <p>10. Электронный комплекс учебно-методических материалов по ТММ. Часть 2 http://cdot-nntu.ru/basebook/TMM-2/</p> <p>11. Балеев Б.Ф. Маховик: Методические указания по дисциплине "Теория механизмов и машин" для студентов машиностроительных специальностей всех форм обучения. НГТУ имени Р.Е. Алексеева, Кафедра «Теоретическая и прикладная механика»; - Н.Новгород: 2012. - 22 с.</p>
3		<p>1. Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для техн. спец. вузов. 7-е изд. / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов.- М.: Высшая школа, 2001.- 447 с.</p> <p>2. Ульянов А.А. Детали машин: учеб. пособие / А.А. Ульянов.- Н. Новгород, НГТУ, 2006.- 199 с.</p> <p>3. Андреев В.В. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : Учеб.пособие / В.В. Андреев, А.А. Ульянов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 5-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 267 с.</p> <p>4. Олофинская В.П. Детали машин. Краткий курс и тестовые задания: 2-е изд., испр. и доп. - М.: ФОРУМ, 2008. - 208 с. (Профессиональное образование). - Гриф Минобрнауки РФ.</p>

Проведение самостоятельной работы по дисциплине регламентируется:

1. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 6 от 23 января 2020 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.

9. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

9.1 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования в процессе освоения дисциплины*

Таблица 9.1- Критерии оценивания результатов обучения и процедуры оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения					Процедуры оценивания
	1. Отсутствие усвоения	2. Не полное усвоение	3. Хорошее усвоение	4. Отличное усвоение		
1	2	3	4	5	6	
ОПК-2 ЗНАТЬ						
методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	не знает методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	знает в общих чертах методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, не знает, как её использовать	знает методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, в некоторых случаях затрудняется при решении задач	знает методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, в некоторых случаях затрудняется при решении задач	знает методику применения основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	Устный экзамен
ПСК-2 ЗНАТЬ						
методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	не знает методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы	слабо знает методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы	знает методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы	отлично знает методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы	отлично знает методику выбора основных и вспомогательных материалов для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы	Устный экзамен

	эксплуатации изделий.	прогрессивные методы эксплуатации изделий.	эксплуатации изделий, не всегда может применить знания при решении конкретных задач		
ОПК-2 УМЕТЬ					
использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	не умеет использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	часто затрудняется с использованием основных закономерностей, действующих в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	умеет использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда, иногда допускает ошибки	отлично умеет использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления продукции требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда.	Выполнение расчёто-графической работы
ПСК-2 УМЕТЬ					
выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	не умеет выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	частично умеет выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий.	умеет выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, иногда допускает ошибки	отлично умеет выбирать основные и вспомогательные материалы для изготовления изделий, способы реализации основных технологических процессов, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей, методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов и готовых изделий, стандартные методы их проектирования, прогрессивные методы эксплуатации изделий, иногда допускает ошибки	Выполнение курсовой работы

9.2 Описание шкал оценивания на этапах текущего и промежуточного контроля

Таблица 9.2.1 – Этап текущего контроля по дисциплине «Техническая механика»

Вид оценивания аудиторных занятий	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе текущего контроля			
		1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)
1	2	3	4	5	6
Работа на лекциях	Участие в групповых обсуждениях	1	Отсутствие участия	Единичное высказывание	Активное участие в обсуждении
	Выполнение тестов	2	Выполнение менее 50%	Выполнение выше 50%	Выполнение более 75%
Работа на практических занятиях	Выполнение общих заданий	3	Задание не выполнено, т.к. материал не усвоен	задание выполнено, но допускает ошибки по взаимосвязи разделов	Задание выполнено с незначительными недочетами
Работа на лабораторных занятиях	Защита лабораторной работы	4	Не знает ответов на вопросы	Отвечает с ошибками	Отвечает хорошо, есть небольшие замечания
					Отвечает правильно

Используя различные «комбинации» по шкале оценивания выставляется оценка, которая учитывается преподавателем при промежуточной аттестации:

	Критерии (критерии пишутся с учетом таблицы 9.1, в зависимости от конкретного критерия подготовки)
Неудовлетворительно	Не способен излагать материал последовательно, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические задания. Не способен продолжить обучение без дополнительных занятий.
Удовлетворительно	Способен применить знания только основного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки. Допускает нарушения логической последовательности в изложении программного материала. Имеются затруднения с выводами Способен к решению конкретных практических задач из числа предусмотренных рабочей программой
хорошо	Способен логично мыслить, системно простраивает изложение материала, излагает его, не допуская существенных неточностей. Способен эффективно применять теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Допускает единичные ошибки в решении проблем.
отлично	Свободно и уверенно оперирует предоставленной информацией, отлично владеет навыками анализа и синтеза информации, знает все основные методы решения проблем, предусмотренные учебной программой, знает типичные ошибки и возможные сложности при решении той или иной проблемы и способен выбрать и эффективно применить адекватный метод решения конкретной проблемы. Способен легко ориентироваться при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Примечание: 1. Преподаватель может вводить бальную систему оценок (одобренную на заседании кафедры)
 2. На первых двух курсах бакалавриата работает рейтинговая система оценок.

В соответствии с пунктом 2.10 Положения о текущем контроле успеваемости и проведении промежуточной аттестации, утвержденного приказом ректора НГТУ от 30 декабря 2014 г. № 634, по итогам текущего контроля по дисциплине в семестре преподаватель решает вопрос о

допуске студента к промежуточной аттестации по дисциплине. Студенты, не выполнившие минимальные требования по рабочей программе дисциплины (Таблица 7.3.2. столбец 3) не допускаются к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Таблица 9.2.2 – Этап промежуточной аттестации по дисциплине «Техническая механика»

Наименование этапа оценивания	Технология оценивания	Описание шкалы оценивания на этапе промежуточной аттестации				
		1.Отсутствие усвоения (ниже порога.)	2.Не полное усвоение (пороговый)	3.Хорошее усвоение (углубленный)	4.Отличное усвоение (продвинутый)	Этапы контроля
1	2	3	4	5	6	7
Подготовка курсовой работы	Защита	невыполнение КР	защита неуверенная	хорошая защита	отличная защита	Защита работы
Усвоение материала дисциплины	Знаниевая компонента	отсутствие усвоения	неполное усвоение	хорошее усвоение	отличное усвоение	Экзамен
	Деятельностная (задачи, задания)	отсутствие решения	решение с ошибками	правильное решение без ошибок с отдельными замечаниями	правильное решение без ошибок	

9.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной деятельности

Для выполнения процедур оценивания составлен паспорт оценочных средств

Таблица 9.3.1 - Паспорт оценочных средств (текущая аттестация)

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Формируемые компетенции	Лекционные занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа	
			Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
1	Прочность механизмов и машин	ОПК-2	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Комплект тематик для дискуссий, тесты			Выполнение тестов	Тесты
2	Теория механизмов и машин	ПСК-2	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Комплект тематик для дискуссий, тесты	Выполнение расчётно-графической работы	Расчётно-графическая работа «Построение планов скоростей и ускорений» Расчётно-графическая работа «Силовой анализ механизма»	Выполнение расчётно-графической работы	Защита расчётно-графической работы
3	Основные положения и критерии расчетов деталей машин	ПСК-2	Участие в групповых обсуждениях; выполнение тестов	Комплект тематик для дискуссий, тесты	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа «Привод ленточного конвейера»	Выполнение курсовой работы	Защита курсовой работы

Таблица 9.3.2 - Паспорт оценочных средств (промежуточная аттестация)

Наименование дисциплины	Формируемые компетенции	Знаниевая компонента		Деятельностная компонента	
		Процедура оценивания	Наименование оценочных средств	Процедура оценивания	Наименование оценочных средств
Техническая механика	ОПК-2, ПСК-2	Устное собеседование по вопросам	Вопросы к экзамену	Решение практических задач	Задачи к экзамену

Таблица 9.3.3. - Оценочные средства дисциплины, для промежуточной аттестации (пример)

Тесты для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся

Test 1

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Курс «Техническая механика»

Кафедра «Теоретическая и машин»
и прикладная механика»

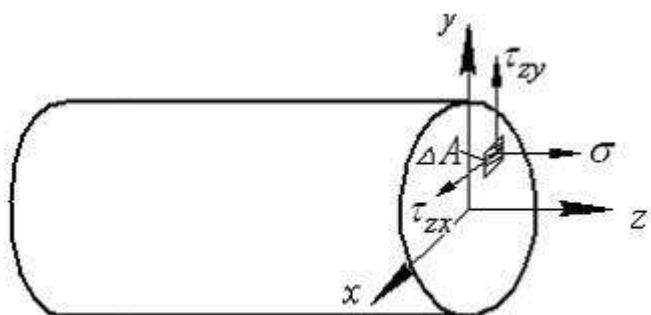
Раздел «Прочность механизмов и

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Выберите один вариант ответа

Интегральная связь между поперечной силой \mathcal{Q}_x в поперечном сечении бруса площадью A и касательными напряжениями имеет вид...



1) $\mathcal{Q}_x = \int_A \tau_{zx} dA$

2) $\mathcal{Q}_x = \int_A \tau_{zx} y dA$

3) $\mathcal{Q}_x = \int_A \tau_{zy} dA$

4) $\mathcal{Q}_x = \int_A \tau_{zx} x dA$

Test 2

НГТУ им. Р.Е. Алексеева

Курс «Техническая механика»

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Заполните пробелы в предложении

- 1) Зацепление, при котором угловые скорости колес ω_1 и ω_2 имеют одинаковые знаки - это ... зацепление.
- 2) Сателлиты, водило, центральное колесо, опорное колесо - это элементы ... зубчатого механизма.
- 3) Зубчатые механизмы, понижающие угловую скорость вращения выходного вала по сравнению с входным, называются
- 4) Многозвенные зубчатые механизмы с подвижными осями колес и степенью подвижности $W>1$ называются ... механизмами.

Тест 3

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Заполните пробелы в предложении

Укажите вариант правильного ответа или заполните пробелы в предложении

- 1) Назначаемый коэффициент смещения x при числе зубьев нарезаемого колеса $z < z_{\min}$
 - равен 0;
 - отрицателен;
 - положителен;
 - равен 1.
- 2) Окружность зубчатого колеса, шаг, модуль и угол профиля которой равен шагу, модулю и углу профиля исходного производящего контура, называется
- 3) Зубчатые колеса, находящиеся в зацеплении, должны иметь такие одинаковые параметры, как.... .
 - коэффициент смещения;
 - диаметры делительных окружностей;
 - модуль;
 - угол профиля;
 - толщина зуба по делительной окружности.
- 4) Увеличение коэффициента смещения при нарезании зубчатого колеса до некоторого значения x_{\max} может привести к ... головки зуба.
 - заострению;
 - увеличению;
 - срезанию.

5) Стандартный параметр, одинаковый для зубчатого колеса и зуборезного инструмента, с помощью которого это колесо изготовлено – это...

Тест 4

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
соединений»
и прикладная механика»

Курс «Теоретическая и прикладная механика»
Раздел «Виды

Ф.И.О. студента _____

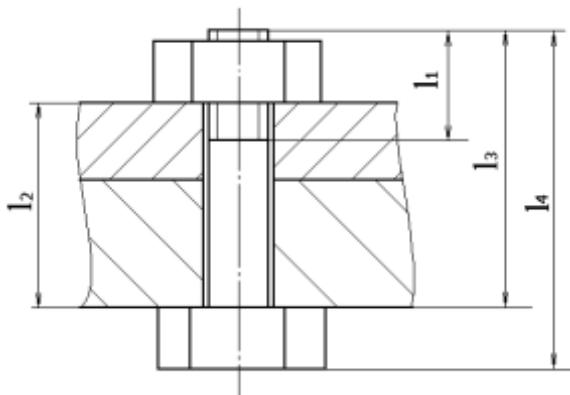
Группа _____

Укажите вариант правильного ответа

1) Тавровое соединение обозначают:

- А5;
- Х3;
- Н1;
- Т3;
- У6.

2) Стандартная длина болта на рисунке соответствует размеру....



2) Гарантированный натяг – это положительная разность между...

- диаметрами вала и отверстия;
- длинами вала и отверстия;
- наружным и внутренним диаметрами отверстия;
- наружным и внутренним диаметрами вала.

3) В соединениях с натягом давление на поверхностях контакта создается...

- вращающим моментом;
- осевой силой;
- силами упругих деформаций;
- изгибающей силой вала.

4) Расчетная площадь углового сварного шва определяется формулой...

- а) $A' = l \sin(30^\circ)$;
- б) $A' = 1,3 k l$;
- в) $A' = 0.7 k l$;
- г) $A' = k l$;
- д) $A' = w'/l$.

Тест 5

НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
соединений».
и прикладная механика»

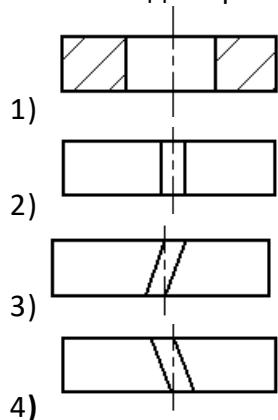
Курс «Теоретическая и прикладная механика»
Раздел
«Виды

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

Укажите вариант правильного ответа или заполните пробелы в предложении

1. Пружинная шайба для правой резьбы гайки приведена на рисунке...



2. Глубина завинчивания шпильки в пластичную сталь равна...

- 1) D;
- 2) 1.25D;
- 3) 1,4D;
- 4) 1,6D;
- 5) 2D.

3. Сочетание классов прочности у болта 6.8 и гайки 4 в соединении...

- 1) безразлично;
- 2) допустимо;
- 3) недопустимо.

4. Сварной шов нахлесточного соединения, расположенный под углом к линии действия силы называют...

- 1) фланговым;
- 2) лобовым;
- 3) косым;
- 4) комбинированным;
- 5) простым.

5. Разрыв в соединении должен происходить по...

- 1) резьбе гайки;
- 2) соединяемым деталям;
- 3) резьбе болта;
- 4) шайбе.

Тест 6

*НГТУ им. Р.Е. Алексеева
Кафедра «Теоретическая и
передачи»
и прикладная механика»*

*Курс «Теоретическая и прикладная механика»
Раздел «Приводы и*

Ф.И.О. студента _____

Группа _____

1. Укажите вариант правильного ответа или заполните пробелы в предложении «Правильная последовательность размещения сборочных единиц в кинематической цепи. . . .»
 - 1) двигатель → открытая зубчатая цилиндрическая передача → ременная передача → червячный редуктор → барабан конвейера;
 - 2) двигатель → червячный редуктор → ременная передача → открытая зубчатая цилиндрическая передача → барабан конвейера;
 - 3) двигатель → ременная передача → червячный редуктор → открытая зубчатая цилиндрическая передача → барабан конвейера;
 - 4) двигатель → ременная передача → открытая зубчатая цилиндрическая передача → червячный редуктор → барабан конвейера.
2. Порядок следования сборочных единиц в кинематической цепи
 - 1) тяговые звездочки накопителя;
 - 2) цепная передача;
 - 3) редуктор Ц2;
 - 4) электродвигатель;
 - 5) ременная передача.
3. Если увеличить радиус качения колеса автомобиля, то для сохранения той же скорости движения следует передаточные числа трансмиссии.
 - 1) увеличить;
 - 2) уменьшить;
 - 3) не изменять.

Комплект оценочных средств является неотъемлемой частью ФОС и хранится на кафедре «Теоретическая и прикладная механика».

Вопросы для подготовки к контрольным мероприятиям (текущий контроль)

1. Основные гипотезы о твердом теле.
2. Классификация сил, действующих на элементы конструкций.
3. Понятие о деформациях и напряжениях.
4. Метод сечений.
5. Типы деформаций.
6. Растижение и сжатие.
7. Смятие.
8. Механические свойства материалов при растяжении (сжатии).
9. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали и ее характерные параметры.

10. Пластическое и хрупкое разрушение материалов.
11. Напряжения и деформации.
12. Напряжения по нормальным и наклонным сечениям в элементах конструкций и деталей машин, имеющих форму бруса.
13. Деформации продольные и поперечные.
14. Закон Гука.
15. Коэффициент Пуассона.
16. Основы расчета на прочность при растяжении (сжатии).
17. Понятие о местных напряжениях (концентрация напряжений).
18. Допускаемые напряжения.
19. Коэффициент запаса прочности.
20. Статически неопределеные системы.
21. Сдвиг.
22. Понятие чистого сдвига.
23. Закон парности касательных напряжений.
24. Закон Гука при сдвиге.
25. Модуль сдвига.
26. Зависимость между упругими постоянными для изотропного тела.
27. Кручение.
28. Кручение прямого бруса кругового поперечного сечения.
29. Угол закручивания и напряжения.
30. Полярный момент инерции и момент сопротивления кручению.
31. Понятие о расчете стержней некруглого сечения. Расчеты на прочность и жесткость.
32. Изгиб.
33. Поперечный изгиб.
34. Напряжения при изгибе.
35. Основные определения и понятия.
36. Характер напряжений при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила).
37. Правило знака изгибающего момента и поперечной силы.
38. Построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил.
39. Определение напряжений.
40. Чистый изгиб.
41. Определение нормальных напряжений при чистом изгибе.
42. Осевой момент инерции.
43. Вычисление моментов инерции плоских фигур.
44. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, одна из которых центральная.
45. Общий прием вычисления моментов инерции сложных сечений.
46. Расчет на прочность при изгибе.
47. Рациональные формы сечения балок.
48. Балки равного сопротивления изгибу.
49. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского).
50. Деформации при изгибе.
51. Линейные и угловые перемещения при изгибе.
52. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
53. Расчет балок на жесткость.
54. Простейшие статически неопределенные балки.
55. Основы теории напряженного состояния.
56. Типы напряженных состояний.

57. Напряженное состояние в точке.
58. Определение напряжений в площадке общего положения.
59. Главные оси и главные напряжения.
60. Определение напряжений при сложном нагружении.
61. Косой изгиб. Определение напряжений.
62. Сочетание изгиба с растяжением или сжатием.
63. Внекентрное растяжение (сжатие).
64. Кручение с изгибом.
65. Совместное действие кручения и растяжения (сжатия).
66. Понятие машины и механизма.
67. Элементы, общие для всех механизмов: звенья и кинематические пары.
68. Кинематическая цепь.
69. Степень подвижности кинематической цепи.
70. Плоские и пространственные механизмы.
71. Рычажные механизмы и их типы.
72. Анализ и синтез рычажных механизмов.
73. Структурный анализ и структурный синтез плоских рычажных механизмов.
74. Структурная классификация плоских рычажных механизмов.
75. Кинематическое исследование плоских рычажных механизмов: метод планов скоростей и ускорений, метод графиков, аналитический метод.
76. Этапы синтеза механизмов.
77. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям с учетом допустимых углов давления, по коэффициенту увеличения средней скорости выходного звена.
78. Условие проворачиваемости механизмов.
79. Силовой анализ механизмов.
80. Задачи силового анализа.
81. Силы, действующие на звенья механизма.
82. Силы инерции звеньев механизма.
83. Условие кинетостатической определимости кинематических цепей.
84. Определение реакций связей и уравновешивающего момента в механизмах.
85. Теорема Н.Е. Жуковского.
86. Зубчатые механизмы.
87. Основы теории зубчатого зацепления.
88. Типы зацеплений.
89. Эвольвентное зацепление.
90. Нарезание зубчатых колес.
91. Передачи Новикова.
92. Термины и обозначения элементов геометрии зубчатых передач.
93. Начальная окружность.
94. Основная окружность.
95. Делительная окружность.
96. Линия зацепления.
97. Шаг зубчатого колеса.
98. Модуль.
99. Угол профиля.
100. Влияние модуля на параметры зубчатых колес.
101. Влияние числа зубьев на форму и прочность зуба.
102. Нарезание зубьев со смещением инструмента.
103. Зубчатые передачи.

104. Зубчатые цилиндрические эвольвентные передачи.
105. Планетарные передачи. Их кинематика.
106. Кулачковые механизмы.
107. Анализ и синтез кулачковых механизмов.
108. Виды кулачковых механизмов.
109. Угол давления на ведомое звено и его связь с габаритами кулачка.
110. Определение основных размеров кулачкового механизма из условия ограничения угла давления.
111. Характеристика законов движения выходного звена кулачкового механизма.
112. Определение профиля кулачка по заданному закону движения толкателя графическим и аналитическим методами.
113. Основные критерии работоспособности деталей машин.
114. Принцип равнопрочности изделия.
115. На базе какой зависимости основан расчет на прочность при переменных напряжениях?
116. Как и во сколько раз изменится долговечность детали, если при $m = 6$ и $N < N_0$ уменьшить с 500 до 400 МПа?
117. Что больше: предел выносливости или предел текучести?
118. Критерии проектирования сварных соединений.
119. Для изготовления сварного корпуса редуктора на складе предложили стальные листы толщиной 8 мм из сталей 20 и 45. Какой материал Вы выберете?
120. Что Вы можете предложить, если стыковое сварное соединение при переменной нагрузке показало недостаточную прочность?
121. Почему сварные соединения вытесняют заклепочные?
122. На примере сварной конструкции изобразите рабочие и связующие швы.
123. В каком сечении разрушаются угловые сварные швы и как это учитывается при их расчете?
124. Почему ограничивают длину фланговых сварных швов (50k)?
125. Достоинства крепежной резьбы с мелким шагом.
126. У какой резьбы (однозаходной M10x1,5 или двухзаходной M10x1) самоторможение выше?
127. В какие материалы завинчена шпилька M16, если на чертежах указаны I1: 16, 20, 28, 32, 40, 63 мм?
128. Что учитывает коэффициент 1,3 при прочностном расчете болтов?
129. Что означает $c = 0,7$ для болтового соединения?
130. Способы выравнивания нагрузки по виткам резьбы.
131. На что рассчитывают болты, поставленные в отверстия деталей с зазором и без зазора?
132. Как определяются размеры шпонок?
133. Соединить ступицу с валом можно шпонкой, шлицами и гарантированным натягом. Что бы Вы предпочли и почему?
134. Нарисуйте наиболее общую кинематическую схему привода и объясните размещение в ней передач.
135. Как влияет на КПД червячной пары:
- 1) увеличение z_1 ; 2) увеличение m и d_1 ; 3) уменьшение v_s ?
136. Конструкция червячного колеса с зубчатым венцом из БрА10Ж4Н4 для единичного и крупносерийного производства.
137. Цель теплового расчета червячной передачи.
138. Цепь типа ПВ и ее соединительный элемент, если число звеньев равно: 1) 28; 2) 27.

139. Какая цепная передача ($p = 19,05$ или $25,4$ мм) будет иметь большую износостойкость при одинаковых T и v ?
140. Почему невыгодно применять 3-х и особенно 4-х рядные цепи?
141. В чем причина низкого КПД в передаче винт-гайка скольжения?
142. Чем объясняют большой выигрыш в силе передачи винт-гайка?
143. От чего в первую очередь зависит долговечность ремней?
144. Что такое типовая ременная передача и где она применяется?
145. Где прикладываются реакции опор при расчете валов?
146. Какие типы подшипников качения следует назначить, если F_a / VFr равны: 0,2; 0; 0,6; 2; 8; 20?
147. Назовите характер разрушения и методы подбора подшипников качения при $n = 1300$; $2,5$ и $0,4 \text{ мин}^{-1}$.
148. Почему выгоднее вращение внутреннего кольца подшипника?
149. Насколько изменится долговечность шарикоподшипника, если нагрузку на него увеличить вдвое, а частоту вращения уменьшить в 2 раза?
150. Что такое "плавающая" шестерня и "плавающая" опора?
151. Какой из подшипников скольжения (гидродинамический или гидростатический) Вы установите в узле при его работе с частыми пусками и остановками?
152. За счет чего можно увеличить передаваемый момент в предохранительной фрикционной муфте?

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен, зачет)

1. Суть расчета деталей машин, работающих на растяжение-сжатие.
2. Суть расчет болтов, установленных с зазором.
3. В чем состоит закон Гука при сдвиге?
4. Что представляет собой модуль сдвига?
5. Что означают понятия: контактные напряжения, смятие, сдвиг, чистый сдвиг?
6. Каким образом выражается зависимость между упругими постоянными для изотропного тела?
7. Расчет соединений деталей машин, работающих в условиях сдвига и смятия.
8. Что означают понятия **кручение, напряжение, деформация**?
9. Что представляет собой угол закручивания и напряжения?
10. Как определить полярный момент инерции и момент сопротивления кручению?
11. Каким образом вычислить крутящий момент через передаваемую валом мощность?
12. Как осуществить расчет стержней некруглого сечения?
13. В чем суть расчета на прочность и жесткость?
14. В чем суть расчета деталей машин, работающих на кручение?
15. Каким образом осуществляют расчет валов, работающих на кручение, на прочность и жесткость?
16. Дайте понятие изгиба, поперечного изгиба и напряжений при изгибе.
17. Характер напряжений при изгибе (изгибающий момент и поперечная сила).
18. Правило знака изгибающего момента и поперечной силы.
19. Каким образом происходит построение эпюр изгибающих моментов и поперечных сил?
20. Определение напряжений.
21. Что представляет собой чистый изгиб?
22. Как определить нормальные напряжения при чистом изгибе?
23. Что такое осевой момент инерции?
24. Как вычислить моменты инерции плоских фигур.

25. Зависимость между моментами инерции относительно параллельных осей, одна из которых центральная.
26. В чем состоит общий прием вычисления моментов инерции сложных сечений?
27. Расчет на прочность при изгибе.
28. Рациональные формы сечения балок. Балки равного сопротивления изгибу.
29. Касательные напряжения при поперечном изгибе (формула Д.И. Журавского).
30. Деформации при изгибе. Линейные и угловые перемещения при изгибе.
31. Дифференциальное уравнение изогнутой оси балки.
32. Дайте понятие **механизма, машины, звена механизма и кинематической пары**.
33. Основные виды механизмов.
34. Классификация кинематических пар.
35. Что представляет собой кинематическая цепь?
36. Требования к кинематической цепи механизма.
37. Как определить число степеней свободы плоских и пространственных кинематических цепей
38. Что представляет собой цилиндрическая зубчатая передача?
39. Эвольвентное зацепление.
40. Интерференция профилей.
41. Коэффициент перекрытия.
42. Кинематика изготовления сопряженных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных зубчатых колес.
43. Геометрические параметры колеса.
44. Условие неподрезания зубьев.
45. Нулевые, положительные и отрицательные зубчатые передачи.
46. Выбор коэффициентов смещения.
47. Определение геометрических параметров передачи.
48. Что представляют собой косозубые цилиндрические передачи?
49. Как определить передаточное отношение в многоступенчатых зубчатых механизмах с неподвижными осями?
50. Сателлитные зубчатые механизмы и их разновидности.
51. Как осуществить кинематическое исследование сателлитных механизмов?
52. Основы кинематического синтеза планетарных механизмов.
53. На каком понятии механики базируется резьбовое соединение?
54. Примеры способов стопорения резьб.
55. Конструктивные способы уменьшения изгиба болтов.
56. Что определяют классы прочности крепежных изделий?
57. Прессовое и затяжное конусные соединения ступицы на валу.
58. Виды шлицевых соединений.
59. Основные виды разрушения и критерии работоспособности зубчатых и червячных передач (редукторных и открытых).
60. Материал какого зубчатого колеса в прирабатывающейся передаче должен иметь более высокие механические свойства?
61. Эскизы бочкообразного и фланкированного зубьев.
62. От чего зависит величина s_{HP} в зубчатых передачах?
63. Для какой передачи (с внешним или внутренним зацеплением) и почему контактная прочность выше?
64. Почему при массовом и крупносерийном производстве зубчатые колеса на промежуточных валах редукторов Ц_2 имеют разные наклоны зубьев?
65. От чего зависит выбор ширины зубчатого колеса?

66. Физический смысл коэффициента формы зуба.
 67. Винтовое регулирование зазоров в конических ролико- подшипниках.
 68. Как практически определить на червяке число заходов?
 69. Способы регулирования зацепления червячной передачи.
 70. Применяют ли червячные передачи со смещением и, если да, то за счет чего оно осуществляется?
 71. Критерий работоспособности цепных передач.
 72. Конструктивные элементы валов и возможные концентраторы напряжений на примере конкретной конструкции.
 73. За счет чего можно увеличить жесткость стального вала?
 74. Схемы опор короткого и длинного валов на радиально-упорных подшипниках качения.
 75. Когда применяют радиальные шарико- и роликоподшипники?
 76. Области применения подшипников скольжения.
 77. Зачем применяют гидростатическую разгрузку подшипников скольжения?

9.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.

Положение о фонде оценочных средств для установления уровня сформированности компетенций обучающихся и выпускников на соответствие требованиям ФГОС ВО от 5 декабря 2014г.

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_o_fonde_ocen_sredstv.pdf

Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/norm_dokym_ngty/polog_kontrol_yspev.pdf

Методические указания по разработке курсовой работы по дисциплине «Процессный подход в инновационной деятельности»http://www.nntu.ru/ineyl/osnovn_obrazovat_programm_ychebn_plan

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

Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Код по учебному плану Б1.В.ДВ.1.1 Техническая механика	К какой части Б1 относится дисциплина <input checked="" type="checkbox"/> обязательная <input type="checkbox"/> по выбору студента	базовая часть цикла <input checked="" type="checkbox"/> элективная часть цикла
(полное название дисциплины)		

Код направления (код направления / специальности)	Наименование направления подготовки, профиля (полное название направления подготовки / специальности)
15.06.03 МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА	Уровень подготовки + специалист бакалавр
2015 год (год утверждения)	Форма обучения очная заочная

2015 год
(год утверждения)

Семестр(ы) 4,5,6

Количество групп 1
Количество студентов 20

Составители программы

1) ФИО, институт, кафедра, телефон, e-mail
Тихонова Н.Е., ИПТМ, кафедра ТиПМ

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	Феодосьев В.И. Сопротивление материалов. – 14-е издание, исправленное. - М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2007. - (Механика в техническом университете: В 8-ми т. Т.2). М.: МГТУ имени Н.Э. Баумана. - 592 с. Гриф Минобрнауки РФ	25
2	. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учебник для втузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.; Наука. Гл. ред. физ.- мат. лит., 1988 – 640 с.	25
3	Дунаев, П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для техн. спец. вузов. 7-е изд. / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов.– М.: Высшая школа, 2001.– 447 с.	10
4	Ульянов А.А. Детали машин: учеб. пособие / А.А. Ульянов.– Н. Новгород, НГТУ, 2006.– 199 с.	20
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Андреев В.В. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование : Учеб.пособие / В.В. Андреев, А.А. Ульянов; НГТУ им.Р.Е.Алексеева. - 5-е изд.,испр. - Н.Новгород : [Изд-во НГТУ], 2019. - 267 с.	20
2	Ваганов А.Б., Воробьева И.В., Гущин А.Н., Назаровский А.А., Софонова С.А., Хазова В.И. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Учебно-методическое пособие НГТУ имени Р. Е. Алексеева. - Н. Новгород: 2009. - 168 с.	25

Основные данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

Данные об обеспеченности на

(дата составления рабочей программы)

основная литература обеспечена не обеспечена

дополнительная литература обеспечена не обеспечена

**11 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»,
необходимых для освоения дисциплины**

11.1. Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование. <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал. <http://www.school.edu.ru/default.asp>

11.2. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>

Электронные библиотечные системы

Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>

Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>

<http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>

Персональные библиографические указатели ученых НГТУ

http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl_ych.html

Доступ онлайн

Электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/news.html>

11.3. Центр дистанционных образовательных технологий НГТУ

Электронная библиотека:

<http://do.gendocs.ru/docs/index-240368.html>

<http://www.intuit.ru/studies/courses/12247/1179/lecture/19715?page=2>

12 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации НГТУ:

— Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 6 от 23 января 2020 г.

Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.

— Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 6 от 23 января 2020 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samocet_rab.pdf?20. Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

— Учебное пособие «Организация аудиторной работы в образовательных организациях высшего образования», Ивашкин Е.Г., Жукова Л.П., 2014 г. Электронный адрес:

http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/umy/metod_dokym_obraz/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf.

13 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения задач, таких как:

- оформление учебных работ (курсовых работ), отчетов по практическому занятию;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- использование специализированного программного обеспечения Foxmanager, VisualStudio 2008;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты;
- использование электронных конспектов лекций;

При осуществлении образовательного процесса студентами и профессорско-преподавательским составом используется следующее программное обеспечение:

- Microsoft Office (Fox manager, Excel, Power Point, Word, Visual Studio 2008);
- - Портал электронного обучения НГТУ;

14. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Перечень материально-технического обеспечения, необходимого для реализации программы бакалавриата, включает в себя аудиторию 4207 вычислительного центра, оснащенную необходимым оборудованием, техническими и электронными средствами обучения и контроля знаний студентов: 15 рабочих места, оборудованных:

Microsoft Windows7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14)

Gimp 2.8 (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3);

Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);

Open Office 4.1.1 (свободное ПО, лицензия Apache License 2.0)

Adobe Acrobat Reader (FreeWare);

7-zip для Windows (свободнораспространяемое ПО, лицензия GNU LGPL);

Dr.Web (Сертификат №EL69-RV63-YMBJ-N2G7 от 14.05.19).

- монитор 18".

1. Лекционные занятия – 2309:

2. Практические занятия (2309):

3. Лабораторные занятия (2309)

Комплект макетов механизмов: планетарный механизм Лагира, планетарный редуктор Джемса, планетарный кривошипно-шатунный механизм, механизм Уатта с кривошипно-шатунным приводом, кулисный механизм, кривошипно-шатунный механизм, двухступенчатый редуктор, пара вращений;

Комплект настенных плакатов по тематике дисциплины;

Установка для профилирования эвольвентных зубьев методом обкатки;

Посадочных мест – 38

4Лабораторные занятия (4303)

Доска меловая

Установка для определения момента трения в подшипниках качения ДП-11А;

Установка для определения приведенного коэффициента трения в подшипниках скольжения ТММ-7М;

Комплект настенных плакатов по тематике дисциплины.

Посадочных мест - 20

15. ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки _____

Программа бакалавриата _____

Форма обучения _____

1. Внесенные изменения на 20 ___/20 ___ учебный год

УТВЕРЖДАЮ
Директор института,
председатель методической комиссии

подпись, расшифровка подписи
«____» 20__ г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1);
- 2)

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры, подпись зав. кафедрой)

ОДОБРЕНА на заседании методической комиссии "___" 20__ г."

шифр наименование личная подпись расшифровка подписи дата

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой: *наименование кафедры* *личная подпись* *расшифровка подписи*
дата