

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шамсутдинов Расим Аделевич

Должность: Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Дата подписания: 16.09.2021 11:27:34

Уникальный программный ключ:

d31c25eab5dd1b0cc50e03a64f0d00329a085e3a993ad1080685082c961114

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Казанский национальный исследовательский
технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ»
Лениногорский филиал**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ЛФ КНИТУ-КАИ

Шамсутдинов
Р.А. Шамсутдинов

«24» 06 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины (модуля)

Б1.О.18 Детали машин

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

Квалификация: бакалавр

Форма обучения: очная, заочная

Направление подготовки: 15.03.05 Конструкторско-технологическое

обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль): Технологии, оборудование и

автоматизация машиностроительных производств

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 августа 2020г. № 1044.

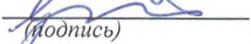
Разработчики:

Павлов О.Ю., к.т.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Лустин А.Д.
(ФИО, ученая степень, ученое звание)

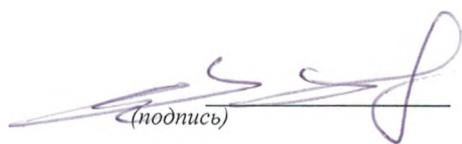


(подпись)

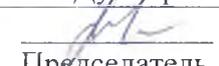
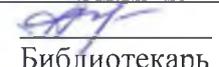
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры МиИТ от 22.06.2021., протокол № 11.1.

/Заведующий кафедрой МиИТ

Думлер Елена Борисовна, канд.техн.наук
(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Рабочая программа дисциплины (модуля):	Наименование Подразделения	Дата	№ протокола	Подпись
ОДОБРЕНА	на заседании кафедры МиИТ	22.06.21	11.1	 Руководитель ОП Е.Б. Думлер
ОДОБРЕНА	Учебно-методическая комиссия ЛФ КНИТУ-КАИ	24.06.21	10	 Председатель УМК З.И.Аскарова
СОГЛАСОВАНА	Научно-техническая библиотека			 Библиотекарь А.Г. Страшнова

1 ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1 Цель изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих бакалавров основных и важнейших представлений о современных методах расчета и основ конструирования деталей и узлов машин и механизмов общего назначения, привитие навыков их практического применения.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются научить выпускника:

- а) формулировать цели проектирования узлов, машин и установок;
- б) разрабатывать и находить оптимальные варианты исполнения заданного проекта;
- в) выполнять кинематические, силовые, прочностные и другие расчеты с целью обеспечения заданных технических характеристик проектируемого устройства;
- г) использовать компьютерные технологии при разработке узлов машин и аппаратов;
- д) предвидеть новые идеи в создании машин, надежных и долговечных, экономичных в изготовлении и эксплуатации, удобных и безопасных в обслуживании.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы.

1.4 Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся представлены в таблице 1.1

Таблица 1.1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
4	5 ЗЕ/180	16/0	16/0	-	-	-	2	0,3	-	-	112/0	33,7	экзамен
5	3 ЗЕ/108	-	-	16/0	-	2	-	0,3	-	70	19,7/0	-	зачет, курсовой проект
Итого	8 ЗЕ/288	16/0	16/0	16/0	-	2	2	0,6	-	70	131,7/0	33,7	

Таблица 1.1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

Семестр	Общая трудоемкость дисциплины (модуля), в ЗЕ/час	Виды учебной работы, в т.ч., проводимые с использованием ЭО и ДОТ											
		Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебной работы (аудиторная работа)							Самостоятельная работа обучающегося (внеаудиторная работа)				
		Лекции/ в т.ч. в форме практической подготовки	Лабораторные работы/ в т.ч. в форме практической подготовки	Практические занятия/ в т.ч. в форме практической подготовки	Курсовая работа (консультация, защита)	Курсовой проект (консультация, защита)	Консультации перед экзаменом	Контактная работа на промежуточной аттестации	Курсовая работа (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Курсовой проект (подготовка)/ в т.ч. в форме практической	Проработка учебного материала (самоподготовка)/ в т.ч. в форме практической подготовки	Подготовка к промежуточной аттестации	Форма промежуточной аттестации
5	5 ЗЕ/180	8/0	-	6/0	-	-	2	0,3	-	-	157/0	6,7	экзамен
6	3 ЗЕ/108	-	-	8/0	-	2	-	0,3	-	70	24/0	3,7	зачет, курсовой проект
Итого	8 ЗЕ/288	8/0	-	14/0	-	2	2	0,6	-	70	181/0	10,4	

1.5 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.2.

Таблица 1.2

Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения
-----------------	--------------------------	-----------------------------------	---------------------------------

<p>ОПК-5</p>	<p>Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда</p>	<p>ОПК-5.1 - Обоснованно использует в расчётах основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий, влияющие на качество и трудоемкость.</p> <p>ОПК-5.2 - Разрабатывает технологические процессы с использованием основных закономерностей, действующих в процессе изготовления машиностроительных изделий, требуемого качества, заданного количества, при наименьших затратах труда.</p> <p>ОПК-5.3 - Применяет способы рационального использования необходимых видов ресурсов в машиностроительных производствах, способы реализации основных технологических процессов с учётом аналитических и численных методов для получения машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества, при наименьших затратах труда.</p>	<p>Знает</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинематические, силовые, прочностные и другие расчеты с целью обеспечения заданных технических характеристик проектируемого устройства; - способы рационального использования ресурсов при разработке узлов машин и аппаратов требуемого качества. <p>Умеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять кинематические, силовые, прочностные и другие расчеты с целью обеспечения заданных технических характеристик проектируемого устройства; - применять способы рационального использования ресурсов при разработке узлов машин и аппаратов требуемого качества. <p>Владеет</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения кинематических, силовых, прочностных и других расчетов с целью обеспечения заданных технических характеристик проектируемого устройства; - навыками применения способов рационального использования ресурсов при разработке узлов машин и аппаратов требуемого качества
---------------------	--	--	--

<p>ОПК-9</p>	<p>Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения</p>	<p>ОПК-9.1- Применяет основы и принципы разработки проектов изделий машиностроения при расчете основных параметров. ОПК-9.2 - Собирает и анализирует исходные информационные данные для проектирования типовых изделий машиностроения. ОПК- 9.3 - Синтезирует и разрабатывает оптимальные технологии для производства изделий машиностроения.</p>	<p>Знает -методы учета технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов типовых изделий машиностроения при их проектировании; - оптимальные технологии для производства изделий машиностроения. Умеет - применять методы учета технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов типовых изделий машиностроения при их проектировании; - применять оптимальные методы для производства изделий машиностроения Владет -навыками применения методов учета технических и эксплуатационных параметров деталей и узлов типовых изделий машиностроения при их проектировании; - оптимальные технологии для производства изделий машиностроения</p>
---------------------	--	--	--

2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2.1 Структура дисциплины (модуля)

Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1

Разделы дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины (модуля)	Всего (час)	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (в час)				Самостоятельная работа (проработка учебного материала), выполнение курсовой работы /проекта, подготовка к ПА, самоподготовка.
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	КР, КП, ПА, консультация	
4 семестр						
Раздел 1. Механические передачи						
Тема 1. Общие вопросы проектирования машин и механизмов	11	1	2			8
Тема 2. Зубчатые передачи	28	4	5			19
Тема 3. Червячные передачи	11	2				9
Тема 4. Фрикционные передачи	10	1				9
Тема 5. Ременные передачи	11	2				9
Раздел 2. Детали и узлы механических передач						
Тема 6. Валы и оси	21	1	5			15
Тема 7. Подшипники	16	2	4			10
Тема 8. Муфты приводов	10	1				9
Раздел 3. Соединения деталей машин						
Темы 9. Соединения вал-втулка	11	1				10
Тема 10. Резьбовые соединения	7,5	0,5				7
Тема 11. Неразъемные соединения	7,5	0,5				7
Промежуточная аттестация (экзамен)	36				2,3	33,7
Итого за семестр	180	16	16		2,3	145,7
5 семестр						
Раздел 4. Проектирование, расчет и конструирование механических передач						
Тема 12. Конструирование зубчатых, черв колес, червяков	6			4		2
Тема 13. Конструирование валов	6			4		2
Тема 14. Выбор соединений и расчет	2					2
Раздел 5. Конструирование подшипниковых узлов и редуктора.						
Тема 15. Конструирование	6			4		2

подшипниковых узлов						
Тема 16. Конструирование корпуса редуктора.	5			2		3
Тема 17. Смазывание и смазочные устройства.	4			1		3
Раздел 6. Рабочие чертежи и конструкторская документация						
Тема 18. Разработка рабочих чертежей деталей редуктора	3					3
Тема 19. Комплектация и оформление конструкторской документации	3,7			1		2,7
Курсовой проект	72				2	70
Промежуточная аттестация (зачет)	0,3				0,3	
Итого за семестр	108			16	2,3	89,7
Итого	288	16	16	16	4,6	235,4

2.2 Содержание разделов дисциплины (модуля)

Раздел 1. Механические передачи

Тема 1. Общие вопросы проектирования машин и механизмов

Основные понятия; критерии работоспособности и расчета деталей машин; материалы для машин и механизмов; циклы напряжений и их параметры; предел выносливости и их определение; методы определения допускаемых напряжений; расчет коэффициентов запаса прочности.

Тема 2. Зубчатые передачи

Тема 2.1. Основные понятия о зубчатых передачах

Общие сведения; принцип действия и классификация; достоинства и недостатки; применение; виды разрушения зубьев и меры их предупреждения; материалы зубчатых колес; основные параметры зацепления; степень точности изготовления; расчетная нагрузка; допускаемые напряжения

Тема 2.2. Цилиндрические прямозубые и косозубые передачи

Силы в зацеплении передач; расчет прочности зубьев по контактным и изгибным напряжениям; понятие об эквивалентном колесе

Тема 2.3. Конические зубчатые передачи

Общие сведения и характеристика; геометрические параметры; осевая форма зуба; силы в зацеплении передач; особенности расчета на контактную и изгибную прочность.

Тема 3. Червячные передачи

Классификация, достоинства и недостатки, применение, материалы червячной пары, виды разрушения зубьев; кинематика и геометрия передачи, способы изготовления; червяки и червячные колеса; передаточное отношение; точность изготовления; скольжение в зацеплении; силы в зацеплении, их направление и расчет; расчет по контактным напряжениям и напряжениям

изгиба; допускаемые напряжения; коэффициент полезного действия и нагрев редуктора.

Тема 4. Фрикционные передачи

Общие сведения; кинематика и геометрия; принцип работы; расчет.

Тема 5. Ременные передачи

Общие сведения: принцип действия и классификация; применение; силы в передаче; напряжения в ремне; скольжение ремня по шкивам; критерии работоспособности и расчета; клиновые и поликлиновые ремни

Раздел 2. Детали и узлы механических передач

Тема 6. Валы и оси

Классификация; достоинства и недостатки; материалы; проектный расчет валов; проверочный расчет валов; расчет на статическую, усталостную прочность, жесткость и колебания.

Тема 7. Подшипники

Тема 7.1. Подшипники качения

Общие сведения; достоинства, недостатки; классификация; условные обозначения; основные типы и материалы подшипников; виды разрушения; расчет (подбор) на долговечность.

Тема 7.2. Подшипники скольжения

Общие сведения: конструкции; применение; материалы вкладышей; режимы смазки; условный расчет.

Тема 8. Муфты приводов

Общие сведения, назначение, классификация: неуправляемые, управляемые, самоуправляемые; достоинства и недостатки; расчет.

Раздел 3. Соединения деталей машин

Тема 9. Соединения вал-втулка

Шпоночные и шлицевые соединения: виды соединений; конструкция и классификация; достоинства и недостатки; расчет на прочность; посадки.

Тема 10. Резьбовые соединения

Резьбы и крепежные детали; классификация; применение; методы изготовления; материалы резьбовых деталей; геометрические параметры; типы резьб; типы крепежных деталей и способы их стопорения; распределение осевой нагрузки по виткам резьбы; расчет.

Тема 11. Неразъемные соединения

Заклепочные и сварные: конструкция, технология, классификация, область применения; образование соединения; достоинства и недостатки; виды сварки; расчет.

Раздел 4. Проектирование, расчет и конструирование механических передач

Тема 12. Конструирование зубчатых, черв колес, червяков

Цилиндрические зубчатые колеса внешнего зацепления. Цилиндрические зубчатые колеса внутреннего зацепления. Блоки зубчатых колес. Конические зубчатые колеса. Валы-шестерни. Червячные колеса. Конструктивные формы червяков.

Тема 13. Конструирование валов

Концевые участки валов. Установка деталей на концевых участках валов. Конструкции валов. Расчеты валов на прочность.

Тема 14. Выбор соединений и расчет.

Кинематические расчеты механической передачи. Расчет резьбовых соединений и ременных передач. Выбор материала, определение геометрических параметров, силовые расчеты на опорах и расчет на прочность при изготовлении шестерни и колес.

Раздел 5. Конструирование подшипниковых узлов и редуктора.

Тема 15. Конструирование подшипниковых узлов.

Подбор подшипников по статической грузоподъемности. Подбор подшипников по динамической грузоподъемности. Выбор посадок колец подшипников. Монтаж и демонтаж подшипников. Крепление подшипников на валах. Крепление подшипников в корпусе. Регулирование подшипников.

Тема 16. Конструирование корпуса редуктора.

Конструирование цилиндрического зубчатого редуктора. Конструирование конического зубчатого редуктора. Конструирование червячного редуктора.

Тема 17. Смазывание и смазочные устройства.

Смазывание зубчатых и червячных передач. Смазывание подшипников. Смазочные устройства. Уплотнительные устройства.

Раздел 6. Рабочие чертежи и конструкторская документация.

Тема 18. Разработка рабочих чертежей деталей редуктора.

Общие положения. Задание размеров. Предельные отклонения размеров. Допуски формы и допуски расположения поверхностей. Шероховатость поверхностей. Обозначение термической обработки. Обозначение сварных швов. Расположение на чертеже детали размеров, обозначений баз, допусков формы и расположения, шероховатости и технических требований. Рабочие чертежи типовых деталей.

Тема 19. Комплектация и оформление конструкторской документации.

Виды изделий и конструкторских документов, их обозначение. Основные надписи. Составление пояснительной записки. Составление спецификаций. Оформление сборочного чертежа. Оформление чертежа общего вида.

2.3 Курсовой проект

Основные требования к организации и объему выполнения работ по курсовому проектированию.

Курсовой проект является первой конструкторской работой студентов, предназначен для закрепления знаний, полученных на лекционных, практических занятиях по данной дисциплине и ранее изученных дисциплин: теоретическая механика, теория машин и механизмов, сопротивление материалов, машиностроительное черчение, метрология и для приобретения основных умений в решении задач проектирования.

В ходе курсового проектирования должно быть:

- поставлена задача и сформулирована цель проектирования, заданного в ТЗ

- проведен расчет: всех передач, входящих в состав привода и основного передаточного механизма; всех валов и его опор; муфт; болтовых, шпоночных, шлицевых соединений и элементов корпуса;

- проведен проверочный анализ работы всех сконструированных элементов привода:

- использованы компьютерные технологии при расчетах и графическом исполнении сконструированного привода.

Результаты проектирования представляются пояснительной запиской (объемом основной части 40...60 листов формата А4) и графической частью (объемом 3-3,5 листов формата А1: 2,5-3 листа – сборочный чертеж редуктора в трех проекциях с необходимыми сечениями и разрезами в масштабе 1:1, 0,5 листа - рабочие чертежи двух деталей (выходной вал редуктора и колесо, сидящее на нем) в масштабе 1:1, 1 лист миллиметровки – компоновка привода).

Перечень рекомендуемых тем курсового проектирования.

Привод конвейера

Привод дискового питателя

Приводная станция

Привод автоматической поточной линии

Привод с коническо-цилиндрическим редуктором

Привод с червячно-цилиндрическим редуктором

Привод строгального станка

Привод транспортера

Каждая из тем имеет определенный набор данных, на основании которых студенты получают индивидуальное задание.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Содержание оценочных материалов и их соответствие запланированным результатам обучения

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля). Перечень оценочных средств текущего контроля представлен в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Оценочные средства текущего контроля

Виды учебных занятий	Наименование оценочного средства текущего контроля	Код и индикатор достижения компетенции
Лекционные занятия	Тест текущего контроля дисциплины по разделам	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
Лабораторные занятия	Выполнение и защита лабораторных /практических работ	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3
Самостоятельная работа	Курсовое проектирование. Отчет о выполнении самостоятельной работы (опрос)	ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3, ОПК-9.1, ОПК-9.2, ОПК-9.3

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

Пример вопросов для отчета о выполнении самостоятельной работы.

1. Что такое деталь? Узел? Сборочная единица?
2. Для чего необходимы механические передачи?
3. Какие передачи используют для своей работы трение?
4. Перечислите передачи зацеплением.
5. Какие напряжения возникают в ветвях ремня?
6. Какие основные достоинства и недостатки зубчатых передач?
7. Почему при больших скоростях в зацеплении рекомендуется применение косозубых передач?
8. Сколько модулей у конической зубчатой передачи?

Пример типовых тестовых заданий ФОС ТК-1

Вопрос № 1. Назовите критерии работоспособности деталей.

Ответы: 1) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, виброустойчивость.

2) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, надежность.

3) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, вероятность безотказной работы.

4) Прочность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, долговечность.

5) Надежность, жесткость, износостойкость, устойчивость, теплостойкость, виброустойчивость.

Вопрос № 2. Какие параметры принимаются в качестве предельных напряжений при расчете допускаемых напряжений для деталей, изготовленных из хрупких материалов при постоянных нагрузках?

Ответы: 1) Предел текучести.

2) Предел пропорциональности.

3) Предел выносливости.

4) Предел прочности

5) Предел прочности на изгиб

Вопрос № 3. Какие параметры принимаются в качестве предельных напряжений при расчете допускаемых напряжений для деталей, изготовленных из пластичных материалов при постоянных нагрузках?

Ответы: 1) Предел текучести.

2) Предел пропорциональности.

3) Предел выносливости.

4) Предел прочности

5) Предел прочности на изгиб

Вопрос № 4. Какие параметры принимаются в качестве предельных напряжений при расчете допускаемых напряжений деталей, при переменных нагрузках?

Ответы: 1) Предел текучести.

2) Предел пропорциональности.

3) Предел выносливости.

4) Предел прочности

5) Предел прочности на изгиб

Вопрос № 5. Какими силами осуществляется передача движения во фрикционных передачах?

Ответы: 1) Силами трения.

2) Силами, возникающими при зацеплении.

3) Инерционными силами.

4) Силами электрического взаимодействия.

5) Силами тяжести.

Полный комплект материалов (текущего и промежуточного контроля), необходимых для оценивания результатов освоения дисциплины (модуля), хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде.

3.2 Содержание оценочных материалов промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных результатов обучения по дисциплине (модулю).

Для оценки степени сформированности компетенций используются оценочные материалы, включающие тестовые, расчётные задания и контрольные (экзаменационные) вопросы, вопросы к курсовой работе.

Типовые тестовые задания

1. Главным критерием работоспособности большинства деталей является:

а) виброустойчивость; б) прочность; в) жесткость; г) теплостойкость.

2. С каким напряжением при работе зубчатого колеса связана поломка зубьев:

а) сжатия; б) сдвига; в) изгиба; г) смятия.

3. В конических передачах попарно равны следующие силы:

а) окружные, радиальные и осевые; б) окружные, радиальные, осевые; в) радиальные, окружные и осевые; г) осевые, радиальные и окружные.

Пример вопроса к комплексному заданию

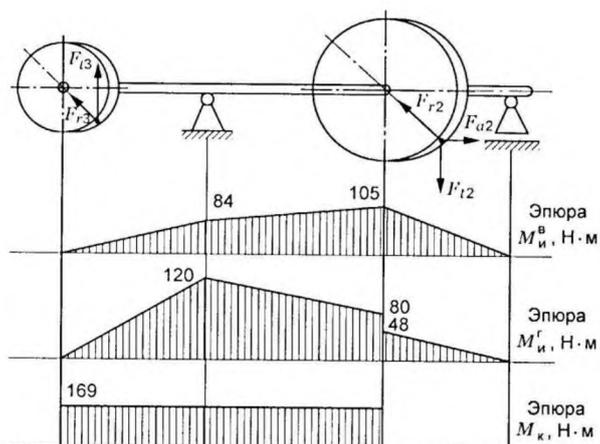
1. Распределение усилий между витками резьбы. Расчет резьбы на прочность.

2. Особенности расчета конических передач. Геометрия. Кинематика. Эквивалентные параметры.

3. Упругие муфты. Назначение. Конструкция. Расчет.

Примеры типовых задач

Задача №1. Определить диаметр вала в опасном сечении. Материал вала сталь 45. $[\sigma_{-1}]_k = 60 \text{ Н/мм}^2$.



Задача № 2. Определить натяжение ведущей ветви ременной передачи F_1 , если напряжение от предварительного натяжения 1,8 МПа; передаваемая мощность 9,9 кВт; угловая скорость ведущего шкива 90 рад/с; диаметр ведущего шкива 200 мм; площадь сечения ремня 375 мм², напряжение от центробежных сил не учитывать.

Пример вопросов к защите курсового проекта:

1. При вращении внутреннего кольца, как соединяется вал с кольцом подшипника?
2. Когда применяют роликовые подшипники?
3. В какой системе осуществляется посадка колец подшипника на вал и в корпус?
4. Для какой цели строятся эпюры изгибающих моментов, у каких деталей?
5. Почему сначала проводят ориентировочный расчет вала?
6. Как собирается редуктор?
7. При фиксации гайки от самоотвинчивания используют пружинные шайбы (шайба Гровера), как осуществляется фиксация?
8. Каким способом (преимущественно) осуществляется регулировка подшипников в редукторе?
9. Как можно увеличить прочностные показатели материала зубчатого, колеса не изменяя марки стали?

3.3 Оценка успеваемости обучающихся

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по дисциплине (модулю) осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой по 100-балльной шкале. Балльные оценки для контрольных мероприятий представлены в таблице 3.2, балльные оценки для контрольных мероприятий при выполнении курсовой работы (курсового проекта)

представлены в таблице 3.3. Пересчет суммы баллов в традиционную оценку представлен в таблице 3.4.

Таблица 3.2

Бальные оценки для контрольных мероприятий

Наименование контрольного мероприятия	Максимальный балл на первую аттестацию	Максимальный балл за вторую аттестацию	Максимальный балл за третью аттестацию	Всего за семестр
4 семестр				
Тестирование	7	7	16	30
Выполнение и защита лабораторных работ	5	5		10
Отчет о выполнении самостоятельной работы	5	5	-	10
Итого (максимум за период)	17	17	16	50
Экзамен				50
Итого				100
5 семестр				
Тестирование	15	15	-	30
Выполнение и защита Практических работ	5	5	2	12
Отчет о выполнении самостоятельной работы	-	-	8	8
Итого (максимум за период)	20	20	10	50
Зачет				50
Итого				100
Курсовой проект (зачет с оценкой)				100
Итого				100

Таблица 3.4.

Шкала оценки на промежуточной аттестации

Выражение в баллах	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - зачет	Словесное выражение при форме промежуточной аттестации - экзамен
от 86 до 100	Зачтено	Отлично
от 71 до 85	Зачтено	Хорошо
от 51 до 70	Зачтено	Удовлетворительно
до 51	Не зачтено	Не удовлетворительно

4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Иванов, М. Н. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник для вузов / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. — 16-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 409 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/detali-mashin-449875#page/1>

2. Ступин А. В. Детали машин и механизмов [Электронный ресурс]: учебник / Ступин А. В., Мокрицкий Б. Я., Схиртладзе А. Г. 1– Старый Оскол: ТНТ, 2020. — 508 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/196?page=2>

3. Детали машин и основы конструирования. Основы теории и расчёта [Электронный ресурс]: учебник / Учаев П. Н., Емельянов С. Г., Учаева С. П., Павлов Е. В. — 3-е изд., перераб. и доп. — Старый Оскол: ТНТ, 2020. — 344 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. — URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/327>

4.1.2 Дополнительная литература

1. Детали машин и основы конструирования [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов / Е. А. Самойлов [и др.] ; под редакцией Е. А. Самойлова, В. В. Джамая. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2021. — 419 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/detali-mashin-i-osnovy-konstruirovaniya-468658#page/1>

2. . Гулиа, Н. В. Детали машин [Электронный ресурс]: учебник / Н. В. Гулиа, В. Г. Клоков, С. А. Юрков. — 3-е изд., стер. — СПб: Лань, 2013. — 416 с. —Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/5705/#1>

3. Буланов, Э. А. Детали машин. Расчет механических передач [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/viewer/detali-mashin-raschet-mehanicheskikh-peredach-451771#page/1>

4.1.3 Методические материалы

1. Лукьянова А.И., Лустин А.Д. Расчет цилиндрических зубчатых передач: методические рекомендации. - Казань: РИЦ ШКОЛА, 2014. - 55 с.

2. Конструирование узлов и деталей машин: справоч. учебно-метод. пособие / Курмаз Л.В. - М: Высшая школа, 2007. - 455 с.

3. Анухин В.И. Допуски и посадки: учебное пособие. 4-е изд. - СПб.: Питер, 2008. - 207 с.

4. Дунин, Николай Алексеевич. Проектирование технологических процессов производства деталей машин [Электронный ресурс]: учебное пособие для студ. вузов / Н. А. Дунин, А. Ю. Лабутин, 2010. - 166 с. – Текст: электронный — URL: http://jirbis.library.kai.ru/_docs_file/805743/HTML/index.html

5. Детали машин и основы конструирования: расчётно-графический практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / Нилов В. А., Жилин Р. А., Битюцких О. К., Демидов А. В. 1– Старый Оскол: ТНТ, 2020. – 136 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/504>

6. Учаев П. Н. Детали машин в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие / Учаев П. Н. 1– Старый Оскол: ТНТ, 2020. – 300 с. - Текст: электронный // ЭБС ТНТ [сайт]. – URL: <http://tnt-ebook.ru/library/read/book/506>

7. Электронный курс «Детали машин» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_30250_1&course_id=_5041_1

4.1.4 Перечень информационных технологий и электронных ресурсов, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной информационно-образовательной среды КНИТУ-КАИ.

1. Электронный курс «Детали машин» в структуре электронного университета (Black Board)

Режим доступа: https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=30250_1&course_id=5041_1

4.1.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-

справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

1. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Лань». URL: <https://e.lanbook.com/>
2. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Znanium/com». URL: <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система учебной и научной литературы «Юрайт». URL: <https://urait.ru>
4. Научно-техническая библиотека КНИТУ-КАИ им. Н.Г. Четаева. URL: <http://elibs.kai.ru/>
5. Электронно-библиотечная система ТНТ. URL: <http://tnt-ebook.ru/>

4.2 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и требуемое программное обеспечение

Описание материально-технической базы и программного обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) приведено соответственно в таблицах 4.1 и 4.2.

Таблица 4.1

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование вида учебных занятий	Наименование учебной аудитории, специализированной лаборатории	Перечень необходимого оборудования и технических средств обучения
Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (Л. 302)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя, - учебно – наглядные пособия.

Лабораторные/ практические занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (Лаборатория деталей машин и механизмов) (К. 113)	<ul style="list-style-type: none"> - учебные столы, стулья; - стол преподавателя; - доска; - учебно – наглядные пособия, - действующий макет имитирующий цилиндрическое, коническое, червячное зацепление; - макет коробки скоростей; - действующий механизм с вращательными и поступательными парами «механизм мальтийского креста»; - механизм, заменяющий зубчатое зацепление рычажным механизмом; - кулачковый механизм с роликом и поступательно движущимся толкателем; - модель ДВС; - установка ТММ42 имитирующая нарезание эвольвенты зубьев методом обкатки; - образцы валов, зубчатых колес.
	Компьютерная аудитория (Лаборатория проектирования и моделирования) (Л: 301)	<ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер (графические станции), включенные в локальную сеть с выходом в Internet; - ЖК монитор 22”; - мультимедиа-проектор; - проекционный экран; - локальная вычислительная сеть; - столы компьютерные; - столы учебные, стулья; - доска; - стол преподавателя; - учебно – наглядные пособия.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ) (Л. 208)	<ul style="list-style-type: none"> - набор чертежных измерительных инструментов; - учебные столы, стулья; - доска; - учебно – наглядные пособия.
	Помещение для самостоятельной работы студента (Л. 112)	<ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер; - ЖК монитор 19”; - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.

Таблица 4.2

Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Производитель	Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое)
1.	Microsoft Windows 7 Professional Russian	Microsoft, США	Лицензионное
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian	Microsoft, США	Лицензионное
3.	Антивирусная программа Kaspersky Endpoint Security 8 for Windows	Лаборатория Касперского, Россия	Лицензионное
4.	Техэксперт	Кодекс, Россия	Лицензионное
5.	Интегрированная CAD/CAM/CAPP система сквозного проектирования ADEM 8.1	ADEM, Россия	Лицензионное
6.	Система автоматизированного проектирования Siemens NX	Siemens PLM Software, Германия	Лицензионное
7.	Справочник конструктора ASKON	Акон, Россия	Лицензионное
8.	Автоматизированная система проектирования Компас-3D	Акон, Россия	Лицензионное

5 ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Обучение по дисциплине (модулю) обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов организуется как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 5.1.

Таблица 5.1

Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Устный опрос по терминам, собеседование по вопросам к зачету (экзамену)	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету (экзамену)	Преимущественно дистанционными методами

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, например:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

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

Освоение дисциплины (модуля) лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изменения, вносимые в рабочую программу дисциплины (модуля)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» заведующий кафедрой, реализующей дисциплину