

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
«Детали машин и основы конструирования»
Направление подготовки бакалавров
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы
Профиль – **Подъемно-транспортные строительные дорожные машины и
оборудование**

Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский, научно-исследовательский

Форма обучения – очная

Факультет природопользования и инженерной экологии
Кафедра «Техническая механика»

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы: старший преподаватель
кафедры ТМ

О.В. Дорогов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО
« ____ » _____ 2021 г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой ТМ

В.В. Гараников

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины.

Основной целью изучения дисциплины «Детали машин и основы конструирования» является получение знаний о деталях и узлах общего назначения, и методах их расчёта и конструирования, а также развитие технических способностей, навыков инженерного подхода к решению конструкторских задач, выявление склонности студента к исследовательской и конструкторской работе

Задачами дисциплины являются:

знакомство студентов с основными видами типовых деталей, узлов и механизмов общетехнического назначения и особенностями их применения;

изучение методов расчета и конструирования типовых элементов машин на основе определяющих критериев работоспособности;

знакомство с приемами алгоритмизации конструкторских задач в режиме диалога и типовыми программными средствами,

выработка элементарных навыков инженерного подхода к конструкторским задачам при изучении специальных дисциплин.

2. Место дисциплины в структуре ОП.

Данная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» для направления подготовки бакалавров 23.03.02 «Наземные транспортно-технологические комплексы». Для успешного усвоения дисциплины будущему бакалавру необходимо владеть знаниями по математике; информатике; физике; компьютерными информационным технологиям, начертательной геометрии и инженерной графике; теоретической механике; сопротивлению материалов; теории механизмов и машин; материаловедению; технологии конструкционных материалов; метрологии, стандартизации и сертификации.

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования» является основой эффективного освоения процесса конструирования профессиональной техники.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине.

3.1. Перечень компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП.

Компетенции, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. Использует естественнонаучные и общеинженерные знания в своей профессиональной деятельности.

ИОПК-4.2. Применяет современные информационные технологии для решения профессиональных задач

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Стандартные методы проектных и проверочных расчетов деталей общемашиностроительного назначения.

31.2. Способы получения математических моделей для описания явлений, имеющих место в эксплуатируемых объектах техники и их элементах при эксплуатации.

Уметь:

У1.1. Выполнять проектные и проверочные расчеты типовых элементов машин, выполнять разнообразные чертежи проектируемого или модернизируемого изделия.

У1.2. Обоснованно выбрать методы решения математических моделей.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение лабораторных работ, расчётно-графических работ, выполнение курсовой работы.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы (5 семестр)

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	4	144
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		15
Лабораторные работы (ЛР)		15
Самостоятельная работа (всего)		84
В том числе:		
Курсовая работа		30
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите лабораторных работ - изучение теоретической части дисциплины		20 30
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, зачёт)		4
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

Таблица 2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы (6 семестр)

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		45

В том числе:		
Лекции		15
Практические занятия (ПЗ)		30
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		27+36(экз)
В том числе:		
Расчетно-графические работы		14
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины		13
Контроль текущий и промежуточный (балльно-рейтинговый, экзамен)		36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины.

Структура и содержание дисциплины построены по модульно-блочному принципу. Под модулем дисциплины понимается укрупненная логико-понятийная тема, характеризующаяся общностью использованного понятийно-терминологического аппарата.

5.1. Структура дисциплины.

Таблица 3. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы (5 семестр).

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Общая методология расчёта и конструирования деталей машин	15	2	2	2	9
2	Механические передачи	68	16	6	5	41
3	Валы, оси и их опоры	45	8	6	6	25
4	Механические муфты	16	4	1	2	9
Всего на дисциплину		144	30	15	15	84

Таблица 4. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы (6 семестр).

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
5	Соединения деталей машин	69	10	19	-	15+25
6	Пружины, станины, плиты, корпусные детали, рамы, системы смазки	39	5	11	-	12+11

Всего на дисциплину	108	15	30	-	27+36
---------------------	-----	----	----	---	-------

5.2. Содержание дисциплины.

5 семестр

МОДУЛЬ 1 «Общая методология расчёта и конструирования деталей машин»:

Предмет «Детали машин и основы конструирования». Общие сведения о деталях и узлах машин. Надёжность деталей машин. Виды отказов и критерии работоспособности. Виды расчётов деталей машин.

МОДУЛЬ 2 «Механические передачи»:

Структура механического привода. Классификация механических передач. Параметры механических передач. Силовой анализ цилиндрических зубчатых передач. Виды отказов и критерии работоспособности зубчатых передач. Расчёт цилиндрических зубчатых передач на контактную прочность. Расчёт цилиндрических зубчатых передач на изгибную прочность. Особенности расчёта цилиндрических косозубых передач. Особенности расчёта конических зубчатых передач. Материалы зубчатых колёс. Определение допускаемых напряжений. Червячные передачи, особенности применения, кинематического, силового и прочностного анализа. Тепловой расчёт червячных передач. Особенности применения и расчёта передач винт-гайка. Фрикционные передачи и вариаторы. Особенности расчета фрикционных передач. Ременные передачи, классификация и особенности применения. Силовой анализ передач гибкой связью. Расчет ременных передач по тяговой способности и на долговечность.

МОДУЛЬ 3 «Валы, оси и их опоры»:

Конструкции валов и осей. Основные критерии работоспособности валов и осей, методы их расчета. Проектный расчет валов, составление расчетной модели, анализ нагруженности вала по длине и выявление опасных сечений. Проверочный расчет валов на статическую и усталостную прочность. Опоры качения и скольжения. Силовой анализ подшипников качения. Кинематика и динамика подшипников качения. Расчёт подшипников качения на ресурс. Расчёт подшипников качения на статическую грузоподъёмность.

МОДУЛЬ 4 «Механические муфты»:

Механические муфты, общие сведения и классификация. Критерии подбора и расчёта муфт. Глухие муфты. Виды несоосностей валов. Компенсирующие жёсткие муфты. Компенсирующие упругие муфты. Сцепные кулачковые муфты. Сцепные фрикционные муфты. Предохранительные муфты. Центробежные муфты. Обгонные муфты.

6 семестр

МОДУЛЬ 5 «Соединения деталей машин»:

Соединения деталей машин, общие сведения и классификация. Общие сведения о резьбовых соединениях. Механические свойства материалов резьбовых деталей. Соотношение между силами и моментами, действующими на резьбовые детали в процессе затяжки. Условие самоторможения резьбы. Прочность затянутого резьбового соединения. Основные случаи расчёта резьбовых соединений.

Допускаемые напряжения в болтах при постоянных нагрузках. Расчёт резьбовых соединений при переменной нагрузке. Расчёт группы болтов. Общие сведения о сварных соединениях. Соединения электродуговой и газовой сваркой (стыковые, нахлёсточные, тавровые). Соединения контактной сваркой. Выбор допускаемых напряжений для расчёта сварных соединений. Расчёт сварных соединений при переменных режимах нагружения. Общие сведения о клеевых и паяных соединениях. Прочностные расчёты клеевых и паяных соединений. Общие сведения о заклёпочных соединениях. Типы заклёпок. Конструкции швов. Материалы заклёпок и выбор допускаемых напряжений. Расчёты заклёпочных соединений. Общие сведения о соединениях вал-ступица. Расчёт соединений с натягом. Материалы шпонок и выбор допускаемых напряжений. Расчёт шпоночных соединений. Расчёт шлицевых и профильных соединений.

МОДУЛЬ 6 «Пружины, станины, плиты, корпусные детали, рамы, системы смазки»:

Пружины. Критерии работоспособности и расчёта. Основы проектирования литых и сварных деталей. Конструирование корпусных деталей и рам. Системы смазки. Типовые конструкции смазочных устройств для индивидуального и централизованного подвода смазки. Виды масел. Устройства для контроля, подачи, очистки и охлаждения смазки. Уплотнения.

5.3. Лабораторный практикум

Таблица 5. Лабораторные работы и их трудоемкость (5 семестр)

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоем кость в часах
Модуль 1 Цель: Знакомство с системой автоматизированного проектирования APM Win Machine. Приобретение навыков построения 3-D моделей деталей общего назначения	Получение 3-D моделей деталей машин в модуле APM Studio системы APM Win Machine.	2
Модуль 2 Цель: Изучение конструктивных разновидностей цилиндрических редукторов их типовой последовательности конструирования и способов смазки	Цилиндрические редукторы общего назначения	3
Модуль 2 Цель: Изучение конструктивных разновидностей червячных редукторов, конструкции и технологии изготовления их основных деталей	Червячные и комбинированные редукторы	2
Модуль 3 Цель: Знакомство с особенностями применения подшипников качения и скольжения. Изучение устройства, классификации, маркировки и технико-	Конструкции подшипников качения и особенности их применения	3

экономических показателей подшипников качения		
Модуль 3 Цель: Знакомство с общими требованиями к опорам валов и осей. Изучение методов установки подшипников и способов их применения, конструкций шарнирно-подвижных и шарнирно-неподвижных опор.	Приёмы конструирования опор с подшипниками качения	3
Модуль 4 Цель: Знакомство со способами контроля смещения осей валов, монтажа и демонтажа полумуфт. Изучение особенностей работы и основных конструкций упругих муфт, приёмов составления расчётных схем муфт	Изучение конструкций упругих муфт	2

5.4. Практические и (или) семинарские занятия.

Таблица 6. Тематика практических занятий и их трудоёмкость (6 семестр)

№	Модули. Цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Трудоёмк. в часах
1	Модуль 1 Цель – изучение структуры и объёма курсовой работы и формирование умений проведения кинематического силового и энергетического расчётов привода	Выдача задания на курсовую работу. Задачи, объем и содержание курсовой работы.	1
		Кинематический, силовой и энергетический расчёты привода	1
2	Модуль 2 Цель – формирование умения проводить расчёты и конструирование механических передач по классическим методикам и с использованием автоматизированного проектирования	Расчёт цилиндрической зубчатой передачи	2
		Расчёт конической зубчатой передачи	1
		Расчёт червячной передачи	1
		Расчёт передач гибкой связью	1
		Расчёт механических передач в модуле APM Trans системы APM Win Machine. Расчёт расстояния между деталями редуктора	1
3	Модуль 3 Цель – формирование умения проводить расчёты и конструирование валов осей и их опор по	Проектный расчёт валов и предварительный подбор подшипников	1
		Проверочный расчёт валов	2
		Расчёт валов и осей в модуле APM Shaft системы APM Win Machine.	1
		Проверочный расчёт подшипников качения	1

	классическим методикам и с использованием автоматизированного проектирования	Расчёт подшипников качения и скольжения в модуле APM Bear и системы APM Win Machine	0,5
		Расчёт подшипников скольжения в модуле APM Plane и системы APM Win Machine	0,5
4	Модуль 4 Цель – формирование умений проводить расчеты и конструирование муфт работающих в заданных условиях нагружения	Изучение конструкций сцепных, предохранительных, центробежных и обгонных муфт	0,5
		Выбор и расчёт муфт	0,5

Таблица 7. Тематика практических занятий и их трудоёмкость (6 семестр)

№	Модули. Цели практических занятий	Примерная тематика практических занятий	Трудоём к. в часах
1	Модуль 5 Цель – формирование умения проводить расчеты и конструирование разъемных и неразъемных соединений по классическим методикам и с использованием автоматизированного проектирования	Расчёт резьбовых соединений	3
		Расчёт сварных соединений	3
		Расчёт клеевых паяных и заклёпочных соединений	2
		Расчёт соединений с натягом	4
		Расчёт шпоночных соединений	2
		Расчёт шлицевых и профильных соединений	2
		Расчёт соединений в модуле APM Joint системы APM Win Machine	3
2	Модуль 6 Цель – формирование умения проводить расчеты и проектирование пружин, корпусных, литых и сварных деталей по классическим методикам и с использованием автоматизированного проектирования а также выбирать смазочные материалы для узлов деталей машин работающих в заданных условиях нагружения	Расчёт пружин	2
		Проектирование сварных и литых деталей	2
		Конструирование корпусных деталей и рам	2
		Расчёт пружин и корпусных деталей в системе APM Win Machine с использованием модулей APM Spring и APM Studio совместно с APM Structure-3D	2
		Системы смазки	1
		Выбор смазочного материала и уплотнительных устройств	2

5.5. Практикумы, тренинги, деловые и ролевые игры.

Учебным планом не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости.

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторному практикуму, практическим занятиям, к рубежным контролям, экзамену или зачету, в выполнении курсовой работы. После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдается задание на курсовую работу (5 семестр), на расчетно-графическую работу (6 семестр).

Основной целью выполнения и защиты курсовой работы и расчетно-графической работы является закрепление знаний и умений применительно к решению конкретных практических задач расчёта, проектирования и конструирования деталей и узлов общего назначения.

Курсовая работа состоит из 8 разделов, соответствующих модулям 1-4, которая оформляется на листах формата А4, с возможностью отображения расчетных схем и полученных результатов на «миллиметровке».

Каждому студенту в 6 семестре выдается расчетно-графическая работа.

Работа состоит из 4 заданий, соответствующих модулям 5-6, оформляется на листах формата А4.

Максимальная оценка за выполненную работу – 10 баллов, в т.ч. 5 баллов – за оформительскую часть, 5 баллов – за устный ответ на вопросы по содержанию работы.

В рамках дисциплины в 5 семестре выполняется 6 лабораторных работ, которые защищаются посредством тестирования или устным опросом (по желанию обучающегося). Максимальная оценка за каждую выполненную лабораторную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла.

Одной из главных целей лабораторных работ является изучение студентами физической сущности функционирования деталей и узлов общемашиностроительного назначения на примере реальных моделей.

В лабораторных работах освящаются узловые вопросы основных разделов дисциплины. Особое внимание уделяется тем вопросам, которые не освящаются на лекционных и практических занятиях.

Помимо получения и закрепления теоретических знаний студенты приобретают навыки самостоятельных действий с лабораторным оборудованием.

Выполнение всех лабораторных работ обязательно. Пропущенная лабораторная работа должна быть обязательно отработана на аналогичном занятии с другой группой или во внеурочное время по договорённости с преподавателем.

Текущий контроль успеваемости осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы обучения и оценки текущей успеваемости обучающихся в соответствии с СТО СМК 02.102-2012.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная литература

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин [Текст]: учеб. пособие для вузов по машиностроит. напр. подготовки и спец. / Дунаев, П.Ф., Леликов, О.П. - М.: Академия, 2008. - 496 с. - (73630-7)
2. Иванов, М.Н. Детали машин [Текст]: учебник для академического бакалавриата / Иванов, М.Н., Финогенов, В.А. - Москва: Юрайт, 2015. - 408 с. - (110642-2)
3. Леликов О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин [Текст]: конспект лекций по курсу "Детали машин" - М.: Машиностроение, 2007. - 464 с. - (73970-25)

7.2. Дополнительная литература

1. Проектировочный расчет механического привода в системе АРМ Win Machine [Электронный ресурс]; [Текст]: метод. указ. / Тверской гос. техн. ун-т; сост. О.В. Дорогов - Тверь: ТГТУ, 2011. - 38 с. Сервер; CD. - (85634-3)
2. Руководство к лабораторным работам по деталям машин и основам конструирования машин [Текст]: лаб. работы № 1-3 / Тверской политехн. ин-т; сост. В.В. Чернышов [и др.] - Тверь: ТвеПИ, 1990. - 48 с. - (60245-6)
3. Детали машин и основы конструирования [Текст]: лаб. работы № 7-11. рук-во к лаб. работам по деталям машин и основам конструирования машин / сост.: В.В. Чернышов, Ю.М. Дунаев, Ю.А. Каменский; Тверской политехн. ин-т, Каф. ТММиДМ - Тверь: [б. и.], 1990. - [111 с.]. - (62481-1)
4. Чупятов Н.Н. Детали машин и основы конструирования. Конструирование валов и муфт [Текст]; [Электронный ресурс]: метод. указания / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМ - Тверь: ТГТУ, 2011. - Носитель №64. - 44 с. CD; Сервер. - (87215-3)
5. Чупятов Н.Н. Детали машин и основы конструирования. Расчет червячных цилиндрических передач [Текст]; [Электронный ресурс]: метод. указ. / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ТМ - Тверь: ТГТУ, 2011. - Носитель №64. - 30 с. CD; Сервер. - (87214-3)
6. Дорогов, О.В. Проектирование ремённых передач: метод. указания. Тверь: ТвГТУ, 2018 – 40 с.
7. Дорогов, О.В. Проектирование цепных передач: метод. указания. Тверь: ТвГТУ, 2018. – 28 с.

7.3. Методические материалы

1. Чернышев, В.В. Изучение конструкции муфт и элементов их проектирования с использованием информационных технологий [Электронный ресурс], [Текст]: учеб. пособие / Чернышев, В.В., Ступак, П.А.; Тверской гос. техн. ун-т - Тверь: ТГТУ, 2009. - 110 с. - (80649-107) (621.8; Ч-49)

2. Чернышев В.В. Методологические основы конструкторского проектирования и его автоматизации: методические материалы к лабораторным и практическим занятиям, курсовому проектированию для студентов механических специальностей [Электронный ресурс] / Чернышев В.В., Данилов Д.Е.: Тверской гос. техн. ун-т.- Тверь: ТГТУ, 2011. –

58 с.

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>
УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119172>

8. Материально-техническое обеспечение.

Кафедра технической механики имеет две специализированные лаборатории по курсу «Детали машин», оснащенные необходимой информацией для эффективного проведения лекционных, лабораторных и практических занятий, консультаций по курсовому проектированию. В лаборатории кафедры имеются комплекты плакатов с широким набором разнообразных конструктивных исполнений типовых деталей и узлов машин общемашиностроительного назначения, а также витрины с их моделями. Также проведение занятий возможно с привлечением мультипроектора.

Для проведения лабораторных работ в распоряжении студентов имеются стенды, обеспечивающие качественное освоение вопросов, связанных с изучением конструкций типовых деталей и узлов общемашиностроительного применения,

многовариантностью их исполнения и приемами конструирования. При консультировании курсового проектирования используется раздаточный материал картотеки кафедры. На кафедре имеется также класс, оснащенный 15 персональными компьютерами с минимально необходимым программным обеспечением к ним.

9. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации

9.1. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Уровни сформированности содержания компетенций и показатели уровней сформированности компетенций в баллах:

Критерии оценки и ее значения для категории «знать» (количественный критерий):

Ниже базового – 0 баллов.

Базовый уровень (репродуктивные знания) – 1 балл.

Повышенный уровень (продуктивные знания) – 2 балла.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Не имеет – 0 баллов.

Имеет – 2 балла.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. Форма экзаменационного билета.

Билет соответствует утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО, форме. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся дается право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

С целью повышения ответственности обучающегося за результат экзамена устанавливаются следующие требования:

частично правильные ответы с дробными баллами не предусмотрены;

верное выполнение задания (решения задачи) не допускает любых погрешностей по существу задания.

6. Критерии оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

7. База заданий, предназначенных для предъявления студентам на экзамене.

1. Общие сведения о валах и осях. Критерии работоспособности валов

2. Проектный расчёт валов.

3. Составление расчётных моделей валов при их проверочном расчёте
4. Прочностные расчёты валов
5. Типы опор валов и осей и их сравнительный анализ
6. Классификация и маркировка подшипников качения
7. Расчёты подшипников скольжения по критериям работоспособности
8. Силовой анализ подшипников качения
9. Расчёт подшипников качения по критериям работоспособности
10. Механические муфты, общие сведения и классификация.
11. Критерии подбора муфт
12. Муфты глухие. Фланцевая и втулочная муфты
13. Компенсирующие муфты. Муфта упругая втулочно-пальцевая, зубчатая муфта
14. Предохранительные муфты
15. Обгонные муфты
16. Центробежные муфты
17. Фрикционные муфты
18. Соединения деталей машин. Общие сведения и классификация
19. Резьбовые соединения
20. Сварные соединения
21. Шпоночные соединения
22. Шлицевые соединения
23. Соединения с натягом (прессовые)
24. Корпусные детали
25. Смазка
26. Упругие элементы, пружины, рессоры

Число экзаменационных билетов – 25. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3.

8. Методические материалы, определяющие процедуру проведения экзамена.

Продолжительность экзамена – 60 минут.

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, методическими указаниями по выполнению курсовых и лабораторных заданий, ГОСТами.

При решении практических задач допускается использование ЭВМ.

При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет сдается преподавателю и после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов, утвержденном ректором 11 апреля 2014 г.

9.2. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме зачета

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

2. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний или с выполнением дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей в текущем контроле.

3. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении), задание выполняется письменно;

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

Ниже базового - 0 баллов.

Базовый уровень – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие умения – 0 баллов.

Наличие умения – 1 балл.

Критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

Отсутствие владения – 0 баллов.

Наличие владения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0, или 1.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3.

Продолжительность – 60 минут.

4. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий:

Защита всех лабораторных работ;

расчётно-графических работ.

5. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания

1. Понятия «Деталь», «Узел». Классификация деталей и узлов.

2. Требования к деталям и узлам общего назначения

3. Надёжность деталей и узлов общего назначения

4. Виды отказов и критерии работоспособности деталей машин

5. Виды расчётов деталей машин.

6. Общая методика Прочностные расчёты деталей машин

7. Классификация и параметры механических передач
8. Геометрические параметры цилиндрической зубчатой передачи
9. Геометрические параметры конической зубчатой передачи
10. Силовой анализ цилиндрических зубчатых передач
11. Силовой анализ конических зубчатых передач
12. Виды отказов и критерии работоспособности зубчатых передач
13. Виды расчётов зубчатых передач по соответствующим критериям работоспособности
14. Расчёт цилиндрических зубчатых передач по контактным напряжениям
15. Расчёт цилиндрических зубчатых передач по изгибным напряжениям
16. Основные типы червячных передач. Типы червяков. Материалы для червяков и червячных колёс
17. Геометрические параметры червячных передач
18. Силовой анализ червячных передач
19. Прочностные расчёты червячных передач
20. Тепловой расчёт червячных передач
21. Ременные передачи, классификация и особенности применения
22. Геометрия и кинематика ремённых передач. Основные типы ремней
23. Силовой анализ ремённой передачи
24. Геометрия и кинематика цепных передач. Основные типы цепей
25. Силовой анализ цепной передачи
26. Проверочный расчёт цепной передачи.
27. Проверочный расчёт ремённой передачи.

9.3. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

2. Тема курсовой работы.

Расчет элементов электромеханического привода исполнительного механизма

Курсовая работа выполняется по вариантам, которая выдается преподавателям в установленные программой сроки. Курсовая работа состоит из 8 взаимосвязанных разделов.

Таблица 9. Разделы расчетно-пояснительной записки курсовой работы по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Кинематический, силовой и энергетический расчёты привода	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Расчёт зубчатой (червячной) передачи	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
3	Расчёт ремённой (цепной) передачи	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

4	Определение расстояний между деталями	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Проектный расчёт валов и предварительный подбор подшипников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
6	Проверочный расчёт валов	Выше базового – 4 Базовый – 2 Ниже базового – 0
7	Проверочный расчёт подшипников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
8	Выбор и расчёт муфт	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

«отлично» – при сумме баллов от 17 до 20;

«хорошо» – при сумме баллов от 13 до 16;

«удовлетворительно» – при сумме баллов от 9 до 12;

«неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 9

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процессе внедрена субъект-субъектная педагогическая технология, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закреплённому за ним модулю дисциплины.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечены электронными учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению лабораторных работ, а также всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Кафедра ежегодно обновляет содержание рабочих программ дисциплин, которые оформляются протоколами заседаний дисциплин, форма которых утверждена Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих ФГОС ВО.

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«Тверской государственной технический университет»

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль: Подъёмно-транспортные строительные дорожные машины и оборудование

Кафедра «Техническая механика»

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования»

Семестр 5

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ №_1__

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Надёжность деталей машин

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Зубчатые передачи» - 0 или 1 балл:

Определить силы в зацеплении зубчатой передачи без смещения, если известны крутящий момент на валу шестерни (зубчатого колеса), диаметр начальной окружности шестерни (зубчатого колеса) и угол наклона зубьев.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Вычислить крутящие моменты на валах привода и частоты их вращения, если известны общее передаточное отношение привода u , мощность P_1 и частота вращения n_1 ведущего вала привода

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: ст. преподаватель кафедры ТМ _____ О.В.Дорогов

Заведующий кафедрой ТМ: д.т.н., профессор _____ В.В.Гараников

Приложение

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования
«Тверской государственной технический университет»

Направление подготовки бакалавров 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль: Подъёмно-транспортные строительные дорожные машины и оборудование

Кафедра «Техническая механика»

Дисциплина «Детали машин и основы конструирования»

Семестр 6

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Соединения деталей машин, общие сведения и классификация.

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» по разделу «Конструирование корпусных деталей и рам» - 0 или 1 балл:

Выполнить расчёт корпусных деталей цилиндрического редуктора. Крутящий момент на тихоходном валу известен.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Подобрать муфту для соединения выходного конца вала редуктора с валом исполнительного механизма, если известны мощность на валу и частота вращения вала.

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: ст. преподаватель кафедры ТМ _____ О.В.Дорогов

Заведующий кафедрой ТМ: д.т.н., профессор _____ В.В.Гараников