

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

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”

ДЕКАН МТФ

к.т.н. Янпольский В. В.

“ ” _____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Детали машин и основы конструирования

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

Курс: 3, семестр : 5

Механико-технологический факультет,

		Семестр
№	Вид деятельности	5
1	Всего зачетных единиц (кредитов)	4
2	Всего часов	144
3	Всего занятий в контактной форме, час.	80
4	Лекции, час.	36
5	Практические занятия, час.	18
6	Лабораторные занятия, час.	18
7	из них в активной и интерактивной форме, час.	6
8	Аттестация, час.	2
9	Консультации, час.	6
10	Самостоятельная работа, час.	64
11	Виды самостоятельной работы (курсовой проект, курсовая работа, РГЗ, подготовка к контрольной работе)	КП
12	Вид аттестации	Э

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

ФГОС введен в действие приказом №1470 от 14.12.2015 г. , дата утверждения: 18.01.2016 г.

Место дисциплины в структуре учебного плана: Блок 1, базовая

Рабочая программа разработана на основе компетентностной модели выпускника по направлению (специальности): 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

ПТМ, протокол заседания кафедры №5 от 20.06.2017

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

Программу разработал:

профессор, д.т.н. Гилета В. П.

Заведующий кафедрой:

доцент, д.т.н. Иванцовский В. В.

Ответственный за образовательную программу:

заведующий кафедрой Рахимьянов Х. М.

1. Внешние требования

Таблица 1.1

Компетенция ФГОС: ПК.1 готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
32. знать рабочие чертежи и эскизы деталей машин	
Компетенция ФГОС: ПК.2 готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
310. знать расчет передач на прочность	
311. знать расчет движущихся с ускорением элементов конструкций	
312. знать расчет удара, усталости, несущей способности	
313. знать валы и оси, конструкции и расчеты на прочность и жесткость	
38. знать динамику приводов	
39. знать механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка	
у1. уметь выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов	
Компетенция ФГОС: ПК.5 владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации; <i>в части следующих результатов обучения:</i>	
35. знать основы построения и функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики	

2. Требования НГТУ к результатам освоения дисциплины

Таблица 2.1

Результаты изучения дисциплины по уровням освоения (иметь представление, знать, уметь, владеть)	Формы организации занятий
<i>Детали машин и основы конструирования</i>	
ПК.2.310 знать расчет передач на прочность	
1.рассчитывать конструкции и детали на прочность	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.311 знать расчет движущихся с ускорением элементов конструкций	
2.расчет движущихся с ускорением элементов конструкций	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ПК.2.312 знать расчет удара, усталости, несущей способности	
3.принципы работы соединений узлов и деталей машин и методы их расчета	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.313 знать валы и оси, конструкции и расчеты на прочность и жесткость	
4.методы расчета узлов и деталей машин на прочность и жесткость	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.38 знать динамику приводов	
5. динамику приводов	Лекции; Практические занятия
ПК.2.39 знать механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка	

6.знать механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.5.35 знать основы построения и функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики	
7.выполнять и читать технические схемы, чертежи и эскизы деталей, узлов и агрегатов машин, сборочных чертежей и чертежей общего вида	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа
ПК.2.y1 уметь выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов	
8.выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы
ПК.1.32 знать рабочие чертежи и эскизы деталей машин	
9.использовать стандарты ЕСКД, конструкторскую документацию (чертежную и текстовую) в производственной и проектной работе	Лекции; Практические занятия; Лабораторные работы; Самостоятельная работа

3. Содержание и структура учебной дисциплины

Таблица 3.1

Темы лекций	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Основы проектирования				
1. Общие сведения о деталях и узлах машин. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основные требования, предъявляемые к конструкции деталей. Проектные и проверочные расчеты. Технологичность, надежность и износостойкость деталей машин.	0	2	3, 7, 8	Узнают об основных этапах проектирования конструкций и правилах их оформления.
2. Основы конструирования и расчета деталей машин и выбор оптимальных параметров. Оптимальное и автоматизированное проектирование узлов и деталей машин. Этапы разработки новых изделий	0	2	5, 8, 9	Узнают об основных этапах проектирования конструкций и правилах их оформления.
Дидактическая единица: Соединения				
3. Классификация соединений. Разъемные и неразъемные соединения. Подвижные и неподвижные соединения. Соединения стержней, листов и корпусных деталей. Соединения деталей с натягом. Рекомендуемые допуски и посадки.	0	2	1, 3, 6, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета соединений.

4. Резьбовые соединения и области их применения. Классификация резьб. Расчет резьбы на срез и смятие. Зависимость между осевой силой на винте и крутящим моментом, приложенным к винту. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Самоторможение. Расчет болтовых соединений. Область применения заклепочных соединений, преимущества и недостатки. Основные типы заклепок. Материалы заклепочных соединений. Критерии работоспособности заклепочных соединений. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты заклепочных соединений. Конструирование заклепочных соединений.	0	2	3, 6, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета соединений.
5. Основные типы сварных швов. Область применения, преимущества и недостатки сварных соединений. Виды сварки. Расчет сварных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки. Расчет шпоночных и шлицевых соединений.	0	2	3, 6, 7, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета соединений.
Дидактическая единица: Передачи и корпусные детали				
6. Назначение и классификация механических передач. Основные пара-метры механических передач. Связь между параметрами механических передач. Силовые механические передачи. Зубчатые передачи. Материалы зубчатых колес. Точность зубчатых передач и ее влияние на кинематику и прочность. Силы, действующие в прямозубом и косозубом зацеплениях. Критерии работоспособности зубчатых передач.	0	2	1, 2, 4, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.

7. Допускаемые контактных и изгибные напряжения. напряжений при постоянном режиме нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям. Расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба. Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач. Максимально допускаемые напряжения.	0	2	1, 4	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
8. Конические зубчатые передачи. Геометрические, кинематические и силовые параметры прямозубых конических передач. Расчет прямозубых конических колес и колес с тангенциальными и круговыми зубьями.	0	2	1, 4, 5, 8, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
9. Основные сведения о планетарных зубчатых передачах. Особенности кинематического и прочностного расчета. Волновые передачи и передачи с зацеплением Новикова - область применения, преимущества, недостатки, конструкции, расчет	0	2	1, 4, 7, 8	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
10. Область применения и классификация червячных передач. Геометрия и кинематика червячных передач. Силы, действующие в червячных передачах. Критерии работоспособности. Материалы, используемые в червячных передачах. Расчет допускаемых контактных напряжений. Проектировочный и проверочный расчеты червячных передач. Коэффициент полезного действия. Расчет червячных передач на нагрев и способы охлаждения	0	2	1, 7, 8	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.

11. Передача винт-гайка скольжения: область применения, преимущества и недостатки. Геометрические, кинематические и силовые параметры передачи. Расчет и конструирование передачи. Расчет винта на устойчивость. Передача винт-гайка качения. Область применения, преимущества и недостатки. Материалы, расчет и конструирование элементов передачи.	0	2	1, 4, 7	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
12. Общие сведения о фрикционных передачах, область применения, достоинства и недостатки, основные характеристики. Конструктивные схемы. Кинематические и силовые расчеты. Вариаторы. Диапазоны регулирования	0	2	5	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
13. Классификация ременных передач. Типы и материалы ремней. Кинематика и динамика ременных передач. Напряжения в ремне. Способы натяжения ремней. Кривые скольжения. Расчет ременных передач. Область применения цепных передач; их достоинства и недостатки. Классификация цепей. Геометрические параметры цепной передачи. Кинематика и динамика цепных передач. Особенности расчета цепной передачи. Смазка и эксплуатация	0	2	9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
14. Станины. Корпусные детали. Направляющие и смазочные устройства	0	2	4, 7	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета передаточных механизмов и поддерживающих их деталей.
Дидактическая единица: Валы, подшипники, муфты и упругие элементы				
15. Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Конструирование валов. Определение расчетных нагрузок. Проверка вала на выносливость. Проверка вала на полную статическую прочность. Расчет вала на жесткость. Расчет валов на колебания.	0	2	1, 2, 4, 5, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета валов и осей, опор качения и скольжения, муфт и упругих элементах.

16. Общие сведения о подшипниках скольжения; конструкции и область применения; преимущества и недостатки. Гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения. Требования, предъявляемые к материалу вкладышей. Смазочные материалы. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения. Расчет подшипников скольжения при полужидкостном трении. Расчет подшипников скольжения при жидкостном трении.	0	2	1, 3, 4, 7, 8, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета валов и осей, опор качения и скольжения, муфт и упругих элементах.
17. Классификация подшипников качения. Критерии работоспособности. Проверка подшипников по статической грузоподъемности. Проверка подшипников по динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов	0	2	1, 4, 5, 9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета валов и осей, опор качения и скольжения, муфт и упругих элементах.
18. Назначение и классификация муфт. Жесткие и компенсирующие самоустанавливающиеся муфты. Управляемые или сцепные муфты. Самоуправляемые муфты: предохранительные, центробежные, обгонные. Методы прочностного расчета муфт	0	2	9	Получают представления о классификации, критериях работоспособности и расчета валов и осей, опор качения и скольжения, муфт и упругих элементах.

Таблица 3.2

Темы лабораторных работ	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Основы проектирования				
1. Методы рационального конструирования	0	2	2, 7, 8, 9	Студенты получают навыки рационального конструирования деталей машин и расчета их параметров
Дидактическая единица: Соединения				
2. Исследование групповых болтовых соединений	1	4	1, 3, 6, 8, 9	Студенты получают представление о действии сдвигающей нагрузки на групповое болтовое соединение. Учатся сопоставлять расчетные и экспериментальные данные
Дидактическая единица: Передачи и корпусные детали				

3. Конструирование и исследование закрытых зубчатых передач	0	4	4, 7, 8, 9	Студенты знакомятся с методами расчета и конструирования зубчатых передач
Дидактическая единица: Валы, подшипники, муфты и упругие элементы				
4. Испытание предохранительных муфт	1	4	4, 8, 9	Студенты знакомятся с принципом действия, расчетом и методами исследования пружинно - кулачковой и фрикционной муфт
6. Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения	1	4	2, 4, 6, 8, 9	Исследовать потери на трение и определить расчетную долговечность подшипника качения по заданным условиям.

Таблица 3.3

Темы практических занятий	Активные формы, час.	Часы	Ссылки на результаты обучения	Учебная деятельность
Семестр: 5				
Дидактическая единица: Основы проектирования				
1. Кинематический и силовой расчет электромеханического привода. Проектирование редуктора и его элементов.	0	2	7, 8, 9	По характеристикам работы исполнительного механизма студенты учатся делать кинематический и силовой расчет электромеханического привода и выбирать стандартный электродвигатель.
Дидактическая единица: Соединения				
2. Критерии работоспособности заклепочных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки.	0	4	3, 6, 7, 9	Освоение методов расчета заклепочных, шпоночных и шлицевых соединений
4. Расчет резьбовых и сварных соединений	0	2	1, 3, 6, 7, 8, 9	изучение методов расчета разъемных и неразъемных соединений
Дидактическая единица: Передачи и корпусные детали				
2. Расчеты зубчатых и червячных передач на прочность	1	2	2, 4, 5, 7, 8	Студенты знакомятся со стандартными методиками расчета зубчатых и червячных передач по контактным и изгибным напряжениям
3. Расчет фрикционных и цепных передач	1	2	1, 4, 5, 6, 7, 9	Изучаются методы расчета фрикционных передач и передач с гибким промежуточным элементом
6. Станины. Корпусные детали. Направляющие. Смазочные устройства и материалы	1	2	7, 9	Приобретения навыков конструирования и знание особенностей корпусных деталей. Особенности выбора смазочных устройств и материалов

Дидактическая единица: Валы, подшипники, муфты и упругие элементы				
5. Проектный расчет валов и осей. Конструирование валов. Определение опорных реакций, расчетных нагрузок и прочности валов и осей	0	2	1, 2, 8	Изучаются методы проверки запаса устойчивости вала на выносливость и расчет вала и оси на жесткость
7. Расчет подшипников скольжения и качения	0	2	1, 4	Изучают типовые расчетные схемы и методы проверки на прочность подшипников скольжения и качения

4. Самостоятельная работа обучающегося

№	Виды самостоятельной работы	Ссылки на результаты обучения	Часы на выполнение	Часы на консультации
Семестр: 5				
1	Курсовой проект	1, 3, 4, 6, 7, 9	40	2
Проектированию редуктора электромеханического привода: Основы проектирования и конструирования машин : методические указания к курсовому проектированию для заочной формы МТФ, ФЛА и ЗФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета и др.]. - Новосибирск, 2014. - 50, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207841				
2	Подготовка к занятиям	1, 3, 4	6	2
Подготовка к занятиям включает в себя проработку тем лекционного материала, т.е. дополнение конспекта материалами из рекомендованной литературы, нормативных документов, электронного ресурса и сети Интернет. : Основы конструирования машин : методическое руководство к лабораторным работам для 3-4 курсов МТФ, ФЛА, ИДО всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смелягин, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2000. - 101 с. : ил. Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082411				
3	Дополнительная учебная деятельность	3	8	0
Автоматизация математических расчетов с использованием ПО Excel или MathCAD. Освоение методов САПР для выполнения графической и графо-аналитических частей РГР на профессиональном уровне.: Основы конструирования машин : методическое руководство к лабораторным работам для 3-4 курсов МТФ, ФЛА, ИДО всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смелягин, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2000. - 101 с. : ил. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082411				
4	Подготовка к аттестации	6, 7, 9	10	2
составление планов и тезисов ответов на контрольные вопросы; конспектирование дополнительных материалов.: Основы конструирования машин : методическое руководство к лабораторным работам для 3-4 курсов МТФ, ФЛА, ИДО всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смелягин, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2000. - 101 с. : ил. Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082411				

5. Технология обучения

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

Таблица 5.1

Деятельность	Информационно-коммуникационные технологии
Информирование	e-mail; Личный типовой сайт: http://ciu.nstu.ru/kaf/persons/973 ; Среда электронного обучения НГТУ
Консультирование	e-mail; Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ
Контроль	e-mail; Среда электронного обучения НГТУ
Размещение учебных материалов	Личный типовой сайт; Среда электронного обучения НГТУ; ЭБС

Таблица 5.2

Активные и интерактивные формы проведения занятий

№	Наименование активных форм	Коды формируемых компетенций
1	Дискуссия	ПК.1; ПК.2; ПК.5;
Формируемые умения: з10. знать расчет передач на прочность; з11. знать расчет движущихся с ускорением элементов конструкций; з13. знать валы и оси, конструкции и расчеты на прочность и жесткость; з2. знать рабочие чертежи и эскизы деталей машин; з5. знать основы построения и функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики; з8. знать динамику приводов; з9. знать механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка		
Краткое описание применения: Обсуждение общих принципов работы машин и механизмов. Особенности проектирования и расчетов их деталей и узлов		

6. Правила аттестации обучающихся по учебной дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется балльно-рейтинговая система (БРС), позволяющая выставить оценки по традиционной шкале и 15-уровневой ECTS.

Краткая информация о БРС приведена в табл. 6.1.

Подробная информация о БРС приводится в Приложении №1 к рабочей программе.

Таблица 6.1

Оцениваемые виды деятельности обучающихся	Мин. балл	Максимальный балл
Семестр: 5		
<i>Лабораторная:</i>	10	20
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы конструирования машин : методическое руководство к лабораторным работам для 3-4 курсов МТФ, ФЛА, ИДО всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смелягин, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2000. - 101 с. : ил."		
<i>Курсовой проект: Итого</i>	0	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Основы проектирования и конструирования машин : методические указания к курсовому проектированию для заочной формы МТФ, ФЛА и ЗФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета и др.]. - Новосибирск, 2014. - 50, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207841 "		
<i>Экзамен:</i>	20	40
Контролирующие материалы (список вопросов) приводятся в "Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042 "		

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

Таблица 6.2

Коды компетенций ФГОС	Результаты обучения	Формы контроля		
		Защита ЛР	Защита КП/КР	Экзамен
ПК.1	з2. знать рабочие чертежи и эскизы деталей машин	+	+	+
ПК.2	з10. знать расчет передач на прочность	+	+	+
	з11. знать расчет движущихся с ускорением элементов конструкций		+	
	з12. знать расчет удара, усталости, несущей способности	+	+	+
	з13. знать валы и оси, конструкции и расчеты на прочность и жесткость		+	+
	з8. знать динамику приводов		+	
	з9. знать механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка	+	+	+
	у1. уметь выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов			+
ПК.5	з5. знать основы построения и функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики		+	+

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

7. Литература

Основная литература

1. Иванов М. Н. Детали машин : учебник для высших технических учебных заведений / М. Н. Иванов, В. А. Финогенов. - М., 2008. - 408 с. : ил.
2. Дунаев П. Ф. Конструирование узлов и деталей машин : учебное пособие для технических специальностей вузов / П. Ф. Дунаев, О. П. Леликов. - М., 2006. - 495, [1] с. : ил.
3. Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : [учебное пособие для вузов] / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2015. - 84, [1] с. : ил., табл., схемы. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000216643
4. Проектирование механических передач : учебно-справочное пособие по курсовому проектированию механических передач / [С. А. Чернавский и др.]. - М., 2008. - 590 с. : ил.
5. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5806> — Загл. с экрана.

Интернет-ресурсы

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

8. Методическое и программное обеспечение

8.1 Методическое обеспечение

1. Основы конструирования машин : методическое руководство к лабораторным работам для 3-4 курсов МТФ, ФЛА, ИДО всех форм обучения / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: А. И. Смелягин, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2000. - 101 с. : ил.
2. Гилета В. П. Механика. Расчет зубчатых передач : учебное пособие / В. П. Гилета, Н. А. Чусовитин, Б. В. Юдин ; Новосиб. гос. техн. ун-т. - Новосибирск, 2014. - 84, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000208251
3. Основы проектирования и конструирования машин : методические указания к курсовому проектированию для заочной формы МТФ, ФЛА и ЗФ / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета и др.]. - Новосибирск, 2014. - 50, [1] с. : ил., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000207841
4. Детали машин. Технические задания к курсовым проектам и расчетно-графическим работам : методическое руководство для МТФ, ФЛА и ИДО / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: В. П. Гилета, Н. В. Трефилова]. - Новосибирск, 2008. - 53, [9] с. : ил., черт., табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000082411
5. Организация самостоятельной работы студентов Новосибирского государственного технического университета : методическое руководство / Новосиб. гос. техн. ун-т ; [сост.: Ю. В. Никитин, Т. Ю. Сурнина]. - Новосибирск, 2016. - 19, [1] с. : табл.. - Режим доступа: http://elibrary.nstu.ru/source?bib_id=vtls000234042

8.2 Специализированное программное обеспечение

- 1 MathCAD
- 2 Компас 3D
- 3 SolidEdge

9. Материально-техническое обеспечение

Лабораторный стенд

№	Наименование	Назначение
1	ОБОРУДОВАНИЕ ДМ-29 лабор.	Для проведения лабораторных работ по деталям машин
2	ОБОРУДОВАНИЕ ДМ-30 лабор.	Для проведения лабораторных работ по деталям машин
3	УСТАНОВКА ДМ-41 лабор. по "Деталим машин"	Для проведения лабораторных работ по деталям машин

Комплект оборудования

№	Наименование	Назначение
1	Мультимедиа-проектор BenQ MP720p	Для чтения лекций мультимедийных

Специальное оборудование

№	Наименование	Назначение
1	Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи редукторные"	Для проведения лабораторных работ по деталям машин
2	Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-передачи ременные"	Для проведения лабораторных работ по деталям машин

3	Автоматизированный лабораторный комплекс "Детали машин-редуктор планетарный"	Для проведения лабораторных работ по деталям машин
---	--	--

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

Кафедра проектирования технологических машин

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН МТФ
к.т.н., доцент В.В. Янпольский
“ ” _____ Г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Детали машин и основы конструирования

Образовательная программа: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, профиль: Автомобильный сервис и фирменное обслуживание

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств учебной дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по дисциплине Детали машин и основы конструирования приведена в Таблице.

Таблица

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
ПК.1/РП готовность к участию в составе коллектива исполнителей к разработке проектно-конструкторской документации по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	32. знать рабочие чертежи и эскизы деталей машин	Критерии работоспособности заклепочных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки. Испытание предохранительных муфт Исследование групповых болтовых соединений Кинематический и силовой расчет электромеханического привода. Проектирование редуктора и его элементов. Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Конструирование валов. Определение расчетных нагрузок. Проверка вала на выносливость. Проверка вала на полную статическую прочность. Расчет вала на жесткость. Расчет валов на колебания. Конструирование и исследование закрытых зубчатых передач Методы рационального конструирования Назначение и классификация механических передач. Основные пара-метры механических передач. Связь между параметрами механических передач. Силовые механические передачи. Зубчатые передачи. Материалы зубчатых колес. Точность зубчатых передач и ее влияние на кинематику и прочность. Силы, действующие в прямозубом и косозубом зацеплениях. Критерии работоспособности зубчатых передач. Общие сведения о подшипниках скольжения; конструкции и область применения; преимущества и недостатки. Гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения. Требования, предъявляемые к материалу вкладышей. Смазочные материалы. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения. Расчет подшипников скольжения при полужидкостном трении. Расчет подшипников скольжения при жидкостном трении. Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения Расчет резьбовых и сварных соединений Станины. Корпусные детали. Направляющие. Смазочные устройства и материалы	Курсовой проект, разделы 2 и 9. Отчеты по лабораторным работам 1 – 4.	Экзамен, вопросы 51-60.
ПК.2/РП готовность к выполнению элементов расчетно-проектировочной работы по созданию и модернизации систем и средств эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования	38. знать динамику приводов	Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Конструирование валов. Определение расчетных нагрузок. Проверка вала на выносливость. Проверка вала на полную статическую прочность. Расчет вала на жесткость. Расчет валов на колебания. Классификация подшипников качения. Критерии работоспособности. Проверка подшипников по статической грузоподъемности. Проверка подшипников по динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов Расчет фрикционных и цепных передач Расчеты зубчатых и червячных передач на прочность	Курсовой проект, раздел 6.	Экзамен, вопросы 17, 24, 28.
ПК.2/РП	39. знать механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка	Критерии работоспособности заклепочных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки. Исследование групповых болтовых соединений Классификация соединений. Разъемные и неразъемные соединения. Подвижные и неподвижные соединения. Соединения стержней, листов и корпусных деталей. Соединения деталей с натягом. Рекомендуемые допуски и посадки. Основные типы сварных швов. Область применения, преимущества и недостатки сварных соединений. Виды сварки. Расчет сварных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения.	Курсовой проект, разделы 1, 3 и 9. Отчет по лабораторной работе 4.	Экзамен, вопросы 1-37.

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
		Область применения, преимущества и недостатки. Расчет шпоночных и шлицевых соединений. Расчет резьбовых и сварных соединений. Резьбовые соединения и области их применения. Классификация резьб. Расчет резьбы на срез и смятие. Зависимость между осевой силой на винте и крутящим моментом, приложенным к винту. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Самоторможение. Расчет болтовых соединений. Область применения заклепочных соединений, преимущества и недостатки. Основные типы заклепок. Материалы заклепочных соединений. Критерии работоспособности заклепочных соединений. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты заклепочных соединений. Конструирование заклепочных соединений.		
ПК.2/РП	з10. знать расчет передач на прочность	Допускаемые контактных и изгибные напряжения. напряжений при постоянном режиме нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям. Расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба. Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач. Максимально допускаемые напряжения. Исследование групповых болтовых соединений. Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Конструирование валов. Определение расчетных нагрузок. Проверка вала на выносливость. Проверка вала на полную статическую прочность. Расчет вала на жесткость. Расчет валов на колебания. Классификация подшипников качения. Критерии работоспособности. Проверка подшипников по статической грузоподъемности. Проверка подшипников по динамической грузоподъемности. Конструирование подшипниковых узлов. Конические зубчатые передачи. Геометрические, кинематические и силовые параметры прямозубых конических передач. Расчет прямозубых конических колес и колес с тангенциальными и круговыми зубьями. Назначение и классификация механических передач. Основные параметры механических передач. Связь между параметрами механических передач. Силовые механические передачи. Зубчатые передачи. Материалы зубчатых колес. Точность зубчатых передач и ее влияние на кинематику и прочность. Силы, действующие в прямозубом и косозубом зацеплениях. Критерии работоспособности зубчатых передач. Область применения и классификация червячных передач. Геометрия и кинематика червячных передач. Силы, действующие в червячных передачах. Критерии работоспособности. Материалы, используемые в червячных передачах. Расчет допускаемых контактных напряжений. Проектировочный и проверочный расчеты червячных передач. Коэффициент полезного действия. Расчет червячных передач на нагрев и способы охлаждения. Общие сведения о подшипниках скольжения; конструкции и область применения; преимущества и недостатки. Гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения. Требования, предъявляемые к материалу вкладышей. Смазочные материалы. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения. Расчет подшипников скольжения при полужидкостном трении. Расчет подшипников скольжения при жидкостном трении. Основные сведения о планетарных зубчатых передачах. Особенности кинематического и прочностного расчета. Волновые передачи и передачи с зацеплением Новикова - область применения, преимущества, недостатки,	Курсовой проект, разделы 1, 3 и 9. Отчет по лабораторной работе 4.	Экзамен, вопросы 1-50.

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
		конструкции, расчет Передача винт-гайка скольжения: область применения, преимущества и недостатки. Геометрические, кинематические и силовые параметры передачи. Расчет и конструирование передачи. Расчет винта на устойчивость. Передача винт-гайка качения. Область применения, преимущества и недостатки. Материалы, расчет и конструирование элементов передачи. Расчет подшипников скольжения и качения Расчет резьбовых и сварных соединений Расчет фрикционных и цепных передач		
ПК.2/РП	з11. знать расчет движущихся с ускорением элементов конструкций	Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Конструирование валов. Определение расчетных нагрузок. Проверка вала на выносливость. Проверка вала на полную статическую прочность. Расчет вала на жесткость. Расчет валов на колебания. Назначение и классификация механических передач. Основные параметры механических передач. Связь между параметрами механических передач. Силовые механические передачи. Зубчатые передачи. Материалы зубчатых колес. Точность зубчатых передач и ее влияние на кинематику и прочность. Силы, действующие в прямозубом и косозубом зацеплениях. Критерии работоспособности зубчатых передач. Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения Расчеты зубчатых и червячных передач на прочность	Курсовой проект, разделы 5 и 6.	
ПК.2/РП	з12. знать расчет удара, усталости, несущей способности	Критерии работоспособности заклепочных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки. Исследование групповых болтовых соединений Классификация соединений. Разъемные и неразъемные соединения. Подвижные и неподвижные соединения. Соединения стержней, листов и корпусных деталей. Соединения деталей с натягом. Рекомендуемые допуски и посадки. Общие сведения о деталях и узлах машин. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основные требования, предъявляемые к конструкции деталей. Проектные и проверочные расчеты. Технологичность, надежность и износостойкость деталей машин. Основные типы сварных швов. Область применения, преимущества и недостатки сварных соединений. Виды сварки. Расчет сварных соединений. Шпоночные, шлицевые и профильные соединения. Область применения, преимущества и недостатки. Расчет шпоночных и шлицевых соединений. Расчет резьбовых и сварных соединений Резьбовые соединения и области их применения. Классификация резьб. Расчет резьбы на срез и смятие. Зависимость между осевой силой на винте и крутящим моментом, приложенным к винту. Коэффициент полезного действия винтовой пары. Самоторможение. Расчет болтовых соединений. Область применения заклепочных соединений, преимущества и недостатки. Основные типы заклепок. Материалы заклепочных соединений. Критерии работоспособности заклепочных соединений. Допускаемые напряжения и запасы прочности. Расчеты заклепочных соединений. Конструирование заклепочных соединений.		Экзамен, вопросы 38-44.
ПК.2/РП	з13. знать валы и оси, конструкции и расчеты на прочность и жесткость	Допускаемые контактных и изгибные напряжения. напряжений при постоянном режиме нагрузки. Расчет прямозубых цилиндрических передач по контактным напряжениям. Расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба. Особенности расчета цилиндрических косозубых и шевронных передач. Максимально допускаемые	Курсовой проект, разделы 3–5.	Экзамен, вопросы 38-40.

Формируемые компетенции	Показатели сформированности компетенций	Темы	Этапы оценки компетенций	
			Мероприятия текущего контроля	Промежуточная аттестация
		напряжения. Классификация валов и осей. Материалы. Проектный расчет вала. Конструирование валов. Определение расчетных нагрузок. Проверка вала на выносливость. Проверка вала на полную статическую прочность. Расчет вала на жесткость. Расчет валов на колебания. Конструирование и исследование закрытых зубчатых передач. Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения. Расчет подшипников скольжения и качения. Расчет фрикционных и цепных передач. Расчеты зубчатых и червячных передач на прочность.		
ПК.2/РП	у1. уметь выполнять стандартные виды компоновочных, кинематических, динамических и прочностных расчетов	Испытание предохранительных муфт. Исследование групповых болтовых соединений. Конструирование и исследование закрытых зубчатых передач. Общие сведения о подшипниках скольжения; конструкции и область применения; преимущества и недостатки. Гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения. Требования, предъявляемые к материалу вкладышей. Смазочные материалы. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения. Расчет подшипников скольжения при полужидкостном трении. Расчет подшипников скольжения при жидкостном трении. Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения. Основные сведения о планетарных зубчатых передачах. Особенности кинематического и прочностного расчета. Волновые передачи и передачи с зацеплением Новикова - область применения, преимущества, недостатки, конструкции, расчет. Проектный расчет валов и осей. Конструирование валов. Определение опорных реакций, расчетных нагрузок и прочности валов и осей.	Курсовой проект, разделы 1–8.	Экзамен, вопросы 11, 41-44.
ПК.5/РП владение основами методики разработки проектов и программ для отрасли, проведения необходимых мероприятий, связанных с безопасной и эффективной эксплуатацией транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования различного назначения, их агрегатов, систем и элементов, а также выполнения работ по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, по рассмотрению и анализу различной технической документации	з5. знать основы построения и функционирования комплексных технических систем, основные понятия и характеристики	Кинематический и силовой расчет электромеханического привода. Проектирование редуктора и его элементов. Методы рационального конструирования. Общие сведения о деталях и узлах машин. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основные требования, предъявляемые к конструкции деталей. Проектные и проверочные расчеты. Технологичность, надежность и износостойкость деталей машин. Общие сведения о подшипниках скольжения; конструкции и область применения; преимущества и недостатки. Гидростатические и гидродинамические подшипники скольжения. Требования, предъявляемые к материалу вкладышей. Смазочные материалы. Условия образования полужидкостного и жидкостного трения. Расчет подшипников скольжения при полужидкостном трении. Расчет подшипников скольжения при жидкостном трении. Станины. Корпусные детали. Направляющие и смазочные устройства Станины. Корпусные детали. Направляющие. Смазочные устройства и материалы.	Курсовой проект, разделы 1–10, лабораторная работа 4.	Экзамен, вопросы 1- 50.

1. Методика оценки этапов формирования компетенций в рамках дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в 5 семестре – в форме экзамена, который направлен на оценку сформированности компетенций ПК.1/РП, ПК.2/РП, ПК.5/РП.

Кроме того, сформированность компетенций проверяется при проведении мероприятий текущего контроля, указанных в таблице 1 раздела.

В 5 семестре обязательным этапом текущей аттестации является курсовой проект и лабораторные работы. Требования к их выполнению сформулированы в соответствующих паспортах.

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

На основании приведенных далее критериев можно сделать общий вывод о сформированности компетенций ПК.1/РП, ПК.2/РП, ПК.5/РП, за которые отвечает дисциплина, на разных уровнях.

Общая характеристика уровней освоения компетенций.

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

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

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

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

Паспорт экзамена

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», 5 семестр

1. Методика оценки

Экзамен проводится в устной форме, по билетам. Билет включает два теоретических вопроса и задачу, связанную с одним из них. Круг задач охватывает темы, рассматриваемые на практических и лекционных занятиях, а также, касающиеся этапов курсового проекта. Билет формируется по следующему правилу: первый вопрос выбирается из диапазона вопросов 1-30, второй вопрос из диапазона вопросов 31-60 (список вопросов приведен ниже). В ходе экзамена преподаватель вправе задавать студенту дополнительные вопросы из общего перечня (п. 4).

Форма билета для экзамена

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет МТФ

Билет № _____

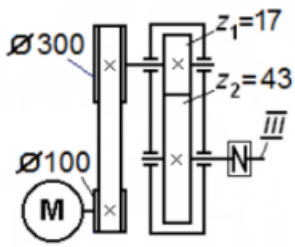
к зачету по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Кинематические параметры прямозубой цилиндрической передачи.
2. Классификация проектных процедур.
3. Задача.

Утверждаю: зав. кафедрой _____ должность, ФИО
(подпись) (дата)

Образец задачи к экзаменационному билету

Задача №



В приводе, содержащем электродвигатель, ременную передачу, редуктор и муфту, определить крутящий момент и угловую скорость ω_{III} на выходном валу III.

Известно: мощность $P_d=2$ кВт и частота вращения $n_d=1410$ мин⁻¹ электродвигателя; КПД пары подшипников $\eta_n = 0,99$, КПД зубчатой $\eta_{зп} = 0,98$ и ременной $\eta_{рп} = 0,95$ передач, КПД муфты $\eta_m = 0,98$.

2. Критерии оценки

К экзамену допускаются студенты, выполнившие и защитившие КП и лабораторные работы. Студенты, получившие в семестре не менее 30 баллов. На экзамене оцениваются ответы на два теоретических вопроса и решение задачи, время подготовки ответов 60

минут.

- Ответ на экзаменационный билет считается **неудовлетворительным**, если студент при ответе на вопросы не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает принципиальные ошибки, оценка составляет менее 20 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **пороговом** уровне, если студент при ответе на вопросы дает определение основных понятий, может показать причинно-следственные связи явлений, при решении задачи допускает непринципиальные ошибки, например, вычислительные, оценка составляет 20–26 баллов.

- Ответ на экзаменационный билет засчитывается на **базовом** уровне, если студент при ответе на вопросы формулирует основные понятия, законы, дает характеристику процессов, явлений, проводит анализ причин, условий, может представить качественные характеристики процессов, не допускает ошибок при решении задачи, оценка составляет 27–33 баллов.

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

3. Шкала оценки

Экзамен считается сданным, если сумма баллов по всем заданиям составляет не менее 20 баллов (из 40 возможных).

В общей оценке по дисциплине баллы за экзамен (таблица) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины. Таким образом, общий балл по дисциплине складывается из баллов за курсовой проект (max 40 баллов) + лабораторные работы (max 20 баллов) и баллы за экзамен (max 40 баллов).

Таблица

98–100	93-97	90-92	87-89	83-86	80-82	77-79	73-76	70-72	67-69	63-66	60-62	50-59	25-49	0-24
A+	A	A-	B+	B	B-	C+	C	C-	D+	D	D-	E	FX	F
отлично				хорошо				удовлетворительно					неудовлетворительно	
зачтено													не зачтено	

4. Вопросы к экзамену по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

1. Типы резьбовых соединений и крепежных деталей.
2. Теория винтовой пары.
3. Шпоночные соединения.
4. Шлицевые и профильные соединения.
5. Сварные соединения. Типы швов. Прочностной расчет.
6. Заклепочные соединения. Типы швов. Прочностной расчет.
7. Паяные и клеевые соединения. Расчет на прочность.
8. Соединение деталей с натягом.
9. Назначение и классификация механических зубчатых передач.
10. Геометрические параметры прямозубой цилиндрической передачи.
11. Кинематические параметры прямозубой цилиндрической передачи.
12. Силы в зацеплении прямозубой цилиндрической передачи.
13. Методы изготовления зубчатых колес.
14. Материалы и термообработка зубчатых колес.

15. Точность зубчатых передач.
16. Виды разрушения зубчатых колес и критерии их работоспособности.
17. Расчетная нагрузка. Коэффициент расчетной нагрузки.
18. Расчет прочности прямозубой цилиндрической передачи по контактным напряжениям.
19. Расчет прочности зубьев по напряжениям изгиба.
20. Косозубые и шевронные зубчатые передачи. Основные геометрические параметры.
21. Конические передачи. Виды конических зубчатых колес.
22. Основные геометрические параметры конических передач.
23. Геометрические параметры элементов червячной передачи.
24. Кинематические параметры червячных передач.
25. Материалы червячных передач.
26. Тепловой расчет червячных передач. Охлаждение червячных передач.
27. Передача «винт-гайка» скольжения.
28. Кинематические и силовые параметры передачи «винт-гайка».
29. Расчеты на прочность передачи «винт-гайка».
30. Фрикционные передачи и вариаторы.
31. Расчет прочности фрикционных передач.
32. Ременные передачи. Геометрические, кинематические и силовые параметры.
33. Напряжения, действующие в ремне.
34. Кривые скольжения и КПД ременной передачи.
35. Типы приводных цепей. Конструкции основных элементов.
36. Кинематические и силовые параметры цепных передач.
37. Критерии расчета и работоспособности цепной передачи.
38. Общие сведения о валах и осях.
39. Расчет валов на сопротивление усталости и статическую прочность.
40. Расчет валов на жесткость.
41. Подшипники скольжения. Расчет при полужидкостном трении.
42. Классификация подшипников качения.
43. Проверка подшипников качения по динамической грузоподъемности.
44. Проверка подшипников качения по статической грузоподъемности.
45. Назначение муфт. Общие сведения.
46. Глухие и компенсирующие муфты.
47. Сцепные и самоуправляемые муфты.
48. Корпусные детали.
49. Упругие элементы.
50. Основные свойства упругих элементов и пружин.
51. Документы для постановки изделия на производство.
52. Технические требования и показатели качества объекта разработки.
53. Жизненный цикл изделия.
54. Необходимость и целесообразность разработки изделий.
55. Стандартизация и унификация.
56. Способы минимизации массы конструкции.
57. Выбор конструктивной схемы и компоновка изделия.
58. Виды конструирования.
59. Эвристические приемы конструирования.
60. Классификация проектных процедур.

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

Паспорт курсового проекта

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», 5 семестр

1. Методика оценки.

В рамках Курсового проекта, далее КП, по дисциплине студенты на 1-2 неделе получают задание на КП. Начиная с 14-й недели, студенты сдают работы на преподавателю на проверку. Получив рецензию преподавателя, исправляют замечания и допускаются к защите КП для получения допуска к экзамену.

В рамках КП по дисциплине студенты должны получить навыки по этапам проектирования электромеханического привода и оформлению текстовой и графической частей КП. Обязательные разделы КП, сроки и баллы за их выполнение приведены в таблице 1.

Таблица 1

Этапы	Баллы за выполнение этапов КП			Сроки (недели)	Количество часов самостоятельной работы
	В срок	На неделю позже	Не в срок		
1. Кинематический и силовой расчет привода. Расчет допускаемых напряжений.	4	4	2	2	2
2. Проектный и проверочный расчеты зубчатого передаточного механизма .	5	5	2	4	2
3. Эскизная компоновка зубчатого передаточного механизма.	5	5	2	5	2
4. Расчет открытой передачи	4	3	2	6	1
5. Расчет и проектирование валов.	4	3	2	8	2
6. Подбор и проверка подшипников. Конструирование подшипниковых узлов	4	3	2	10	1
7. Выбор и расчет шпоночных, шлицевых и прессовых соединений.	3	2	2	11	1
8. Выбор и расчет муфт.	3	2	2	12	1
9. Оформление графической части КП.	4	4	2	14	2
10. Оформление пояснительной записки	4	4	2	16	2
11. Защита КП.	—	—	—	17	2
Итого	40	35	20		18

Краткие требования к оформлению проекта.

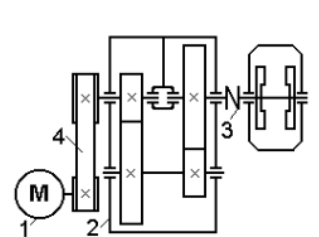
Пояснительная записка к КП выполняется на листах формата А4 с рамками и основными надписями, предусмотренными ЕСКД и содержит: титульный лист, лист с заданием, разделы содержащие описание работы, особенности кинематики и динамики проектируемого привода, основные расчеты, схемы и эскизы, необходимые для проведения расчетов, список используемой литературы и оглавление.

Графическая часть КП содержит: общий вид привода (1 лист формата А1), сборочный чертеж передаточного зубчатого механизма (1 лист формата А1), рабочие чертежи двух деталей передаточного механизма (2 листа формата А3) и спецификации к чертежам: общего вида (1-2 листа формата А4) и сборочному (3 листа формата А4).

Общий объем КП – 20-30 страниц компьютерного набора. Шрифт – *Times New Roman*, размер шрифта и основного текста – 12-14 пт, параметры страницы – поля: сверху – 20 мм, внизу – 25 мм, слева – 25 мм, справа – 8-10 мм. Межстрочный интервал *полуторный*. Выравнивание по ширине. Абзацный отступ – 1,25 см. Переносы включены. Оформление формул, таблиц, схем, рисунков согласно ЕСКД.

Пример задания на КП

По исходным данным спроектировать привод тестосмесителя.

	Параметры	Вариант	1 – электродвигатель, 2 – редуктор, 3 – муфта, 4 – ременная передача. $T_{им}$ – крутящий момент на валу исполнительного механизма, $\omega_{им}$ – угловая скорость вращения исполнительного механизма, $n_{им}$ – частота вращения исполнительного механизма.
		1	
	$T_{им}, Н \cdot м$	240	
	$\omega_{им}, с^{-1}$	5,0	
	$n_{им}, мин^{-1}$	–	

Защита КП: Защита курсового проекта состоит в ответах на вопросы, касающихся материалов тем и этапов выполнения КП. Время подготовки 15 минут.

2. Критерии оценки.

- проект считается **не выполненным**, если в срок выполнены не все части КП, оценка составляет менее 20 баллов.
- проект считается выполненным **на пороговом** уровне, если студент выполнил работу не в срок, с неточностями, и дал неполные ответы на вопросы, касающиеся выполнения конкретных этапов, оценка составляет 20-28 баллов.
- проект считается выполненным **на базовом** уровне, если студент выполнил работу в срок, без ошибок, и дал неточные ответы на вопросы, касающиеся материалов выполнения конкретных этапов, оценка составляет 29-35 баллов.
- проект считается выполненным **на продвинутом** уровне, если студент, выполнил работу в срок, без ошибок, и дал полные ответы на вопросы, касающиеся выполнения конкретных этапов, оценка составляет 36-40 баллов.

3. Шкала оценки.

В общей оценке по дисциплине баллы за проект (таблица 2) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Таблица 2

Сумма баллов	36-40	29-35	20-28	Менее 20
Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

4. Примерный перечень тем курсового проекта.

1. Проектирование привода шнекового транспортера;
2. Проектирование привода цепного транспортера;
3. Проектирование привода бетоносмесителя;
4. Проектирование привода лебедки кран-балки;
5. Проектирование привода ленточного конвейера;
6. Проектирование привода смесителя;
7. Проектирование привода шагающего конвейера;
8. Проектирование привода шаровой мельницы;
9. Проектирование привода ворот шлюзового затвора.

5. Перечень вопросов к защите курсового проекта.

1. Какие исходные данные необходимы для выполнения (проектного, проверочного) расчета: вала, зубчатой передачи, открытой передачи, соединения деталей с натягом .
2. По каким параметрам подбираются муфты, шпонки, подшипники.
3. Перечислите критерии работоспособности и расчета: зубчатой передачи, подшипников качения, шпонок, муфт, валов.
4. Геометрические параметры (прямозубой, косозубой) цилиндрической передачи.
5. Кинематические параметры цилиндрической/конической/червячной передачи. Силы в зацеплении цилиндрической/конической/червячной передачи.
6. Основные геометрические параметры прямозубой/косозубой/шевронной цилиндрической зубчатой передачи.
7. Основные геометрические и кинематические параметры конических передач.
8. Геометрические и кинематические параметры элементов червячной передачи. Материалы червячных передач.
9. Виды расчета червячных передач.
10. Ременные передачи. Геометрические, кинематические и силовые параметры. Напряжения, действующие в ремне.
11. Кинематические и силовые параметры цепных передач. Критерии расчета и работоспособности цепной передачи.
12. Общие сведения о валах и осях.
13. Расчет валов на сопротивление усталости и статическую прочность.
14. Расчет валов на жесткость.
15. Конструкция подшипников качения. Проверка подшипников качения по динамической грузоподъемности. Проверка подшипников качения по статической грузоподъемности.
16. Корпусные детали.
17. Упругие элементы.
18. Какие виды соединений встречаются в спроектированном приводе.
19. Перечислите основные элементы конструкции: вала, колеса, корпуса.
20. Какие типы размеров проставляются на: рабочих чертежах деталей, сборочном чертеже, чертеже общего вида привода.
21. Какая информация отражается при оформлении: рабочих чертежей деталей, сборочного чертежа, чертежа общего вида привода.
22. Какая информация заложена в условном обозначении: шпонки, муфты, двигателя, подшипника и т.п.

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

Паспорт лабораторных работ

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования», 5 семестр

1. Методика оценки

В семестре необходимо сделать и защитить четыре лабораторные работы в сроки, установленные календарным планом. На усмотрение преподавателя, приведенный перечень лабораторных работ может изменяться (таблица 1). Оценка за выполнение и защиту работ приведена в таблице 1.

Таблица 1

№ п.п.	Номер лабораторной работы	Максимальное количество баллов за защиту лабораторной работы в день её проведения	Количество баллов за защиту лабораторной работы в течение семестра
1	Лабораторная работа № 1 Методы рационального конструирования	5	2,5
2	Лабораторная работа № 2 Исследование групповых болтовых соединений	5	2,5
3	Лабораторная работа № 3 Определение момента потерь и приведенного коэффициента трения в подшипниках качения	5	2,5
4	Лабораторная работа № 4 Конструирование и исследование закрытых зубчатых передач	5	2,5
Итого:		20	10

Текстовая часть отчет по лабораторной работе выполняется на листах формата А4 с рамками и основными надписями, предусмотренными ЕСКД и содержит: титульный лист, цель работы, схему установки, расчетные формулы, результаты расчетов и экспериментальные данные в форме таблиц и графиков, выводы по работе. Общий объем отчета – 4-5 страниц.

Графическая часть (при наличии) выполняется на миллиметровке формата А3.

При выполнении лабораторной работы студенты расчетную часть и подтверждают ее, выполняя экспериментальную часть на стендах. В ходе лабораторной работы студенты знакомятся с принципом действия, расчетом и методами исследования сборочных единиц, соединений, узлов и деталей машин. Проводят экспериментальную проверку теоретических результатов на специальных стендах. Анализируют полученные результаты и делают выводы. Получают навыки: проведения технических расчетов, руководствуясь Международной системой единиц (СИ) и оформления конструкторской документации.

2. Критерии оценки

- Лабораторная работа считается **не выполненной**, если студент не выполнил расчетную или экспериментальную часть, оформление отчета не соответствует требованиям ЕСКД, при ответе на вопросы по работе не дает определений основных понятий, не способен показать причинно-следственные связи, делает ошибки в вычислениях, оценка составляет менее 10 баллов.

- Лабораторная работа защищена на **пороговом** уровне, если студент выполнил экспериментальную и расчетную части, есть недочеты в оформлении отчета, при ответе на вопросы по работе дает неполные определения основных понятий, не может дать анализа причин, условий, оценка составляет 10–12 *баллов*.
- Лабораторная работа защищена на **базовом** уровне, если студент оформил отчет с учетом требований ЕСКД с неточностями, при ответе на вопросы формулирует основные понятия, проводит анализ причин, условий, не допускает ошибок в расчетах, оценка составляет 13–15 *балла*.
- Лабораторная работа защищена на **продвинутом** уровне, если студент оформил отчет с учетом требований ЕСКД, при ответе на вопросы проводит сравнительный анализ подходов к решению, выявляет проблемы, предлагает механизмы решения, способен представить количественные характеристики процессов, приводит конкретные примеры из практики, не допускает ошибок в расчетах, оценка составляет 16–20 *баллов*.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за лабораторные работы (таблица 2) учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Таблица 2

Сумма баллов	16-20	13-15	10-12	Менее 10
Оценка	отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно

4. Вопросы к лабораторной работе по дисциплине «Детали машин и основы конструирования»

Вопросы на защиту лабораторной работы по каждой теме охватывают:

1. Конструкцию / геометрию узлов (деталей машин, соединений) – далее объект исследования;
2. Классификацию, назначение объекта исследования;
3. Материалы, область применения и условия работы объекта исследования;
4. Критерии работоспособности и расчета объекта исследования;
5. Анализ полученных результатов;
6. Условное обозначение объекта исследования.

Образец титульного листа Лабораторной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра проектирования технологических машин

ОТЧЕТ

по лабораторной работе №

на тему:

Факультет:

Группа:

Студенты:

Преподаватель:

Подпись:

Дата выполнения/защиты:

Новосибирск 2017 г.