

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

И.А. Новиков
« 20 » 05 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Основы проектирования механических систем

Направление подготовки:

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль:

Автомобильный сервис

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт Транспортно-технологический

Кафедра Технологические комплексы, машины и механизмы

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, утверждённого приказом Минобрнауки Российской Федерации № 916 от 7 августа 2020 г.
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2021 году.

Составитель (составители): канд. техн. наук, доц  Шаталов А.В.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

канд. техн. наук  Синица Е.В.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 14 » 05 20 21 г., протокол № 10

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  Севостьянов В.С.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Эксплуатация и организация движения автотранспорта»

Заведующий кафедрой: д-р. техн. наук, проф.  Новиков И.А.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 19 » 05 20 21 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 20 » 05 20 21 г., протокол № 9

Председатель: канд. техн. наук, доц.  Орехова Т.Н.
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью	ОПК-6.2 Использует технические регламенты, стандарты и другие нормативные документы, выполняет графические работы в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, использует ресурсы интернета	<p>Знать: методы структурного, кинематического и динамического анализа механизмов; иметь представления о тенденциях развития научной базы создания новых технологических машин и механизмов; основы проектирования деталей и механизмов; требования, предъявляемые к работоспособности деталей и узлов машин; основные виды механических передач; основы конструирования валов и осей; общие сведения о подшипниках; основные способы соединения деталей машин; виды упругих элементов и их назначение; способы изготовления корпусных деталей машин; виды и конструкции муфт.</p> <p>Уметь: пользоваться приемами синтеза рычажных, зубчатых и кулачковых механизмов, а также способами уравнивания механизмов; находить оптимальные параметры механизмов по заданным кинематическим и динамическим свойствам; использовать возможности вычислительной техники и программного обеспечения; выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин; из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину; грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию; пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: инженерной терминологией в области механики машин; навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов; методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования; навыками оформления результатов проектирования и расчета деталей машин и механизмов</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами:

Стадия	Наименования дисциплины
1	Компьютерная графика
2	Начертательная геометрия и инженерная графика
3	Производственная технологическая (производственно-технологическая) практика
4	Выполнения и подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Форма промежуточной аттестации зачет, экзамен

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 4	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	113	175
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	108	54	54
лекции	34	17	17
лабораторные			
практические	68	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	6	3	3
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	180	59	121
Курсовой проект			
Курсовая работа	36		36
Расчетно-графическое задание			
Индивидуальное домашнее задание	9	9	
Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	99	50	49
Экзамен	36	зачет	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 2 Семестр 4

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Структурный анализ механизмов					
	Введение. Основные проблемы теории механизмов и машин. Основные понятия и определения. Структурный анализ и структурный синтез механизмов. Алгоритмы построения структурных схем механизмов.	2	4		10
2. Кинематический анализ механизмов					
	Задачи и методы кинематического исследования механизмов. Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Аналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов второго класса. Кинематическое исследование зубчатых и кулачковых механизмов.	5	10		15
3. Динамический анализ механизмов					
	Задачи динамического анализа. Силы, действующие на звенья механизма. Условие статической определимости кинематических цепей. Определение реакций в кинематических парах.	4	10		15
4. Синтез механизмов					
	Задачи синтеза механизмов. Синтез рычажных механизмов по заданным положениям звеньев. Синтез зубчатых зацеплений. Эвольвентное зацепление. Синтез кулачковых механизмов. Законы движения толкателя.	3	10		10
ВСЕГО		17	34		50

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час
-------	--	---

		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
1. Введение					
	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы.	1			1
2. Механические передачи.					
	Механические передачи, назначение, классификация. Кинематические и силовые соотношения в передачах. Передачи и приводы, используемые в транспортно-технических машинах	2	4		5
	Ременные передачи. Назначение и классификация. Геометрические параметры передачи, кинематические соотношения и КПД передачи. Расчет ременных передач.	2	2		3
	Цепные передачи. Общие сведения. Конструкции и материалы цепных передач. Основные геометрические и кинематические параметры.	2	2		3
	Фрикционные передачи. Основы теории и работы фрикционных передач.	1	1		1
	Зубчатые передачи. Конструкции и материалы. Основные элементы зубчатой передачи. Виды разрушения зубьев. Расчет на прочность. Конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач.	2	5		6
	Конические передачи. Конструкции и основные геометрические параметры. Расчет на прочность прямозубой конической передачи.	2	4		5
	Червячные передачи. Общие сведения, устройство, материалы, область применения. Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач. Тепловой расчет червячной передачи	2	2		3
	Планетарные и волновые передачи. Конструкции и расчет.	1			1
	Передачи винт-гайка. Виды конструкции и материалы.	1			1
3. Валы и оси					
	Классификация, материалы. Конструкции валов и осей. Расчет на прочность и жесткость.	2	1		1
4. Подшипники					
	Подшипники скольжения. Конструкции и материалы.	1	1		2
	Подшипники качения. Классификация и обозначения. Критерии работоспособности. Подбор подшипников качения по статической и динамической грузоподъемности.	2	2		3
5. Муфты механических приводов					
	Классификация муфт. Подбор муфт. Примеры использования различных типов муфт и транспортно-	2	1		2

	технологических машин. Выбор и проверочный расчет муфт				
6. Соединения деталей машин					
	Неразъемные соединения. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	1	1		2
	Разъемные соединения. Конструкции и расчеты соединений на прочность.	2	1		2
7. Смазочные устройства и уплотнения					
	Краткие сведения о видах смазки. Подбор Смазки. Способы смазки. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов.	2	2		3
8. Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании					
	Назначение основных посадок. Допуски формы и расположения поверхностей.	2	2		3
9. Корпусные детали механизмов					
	Проектирование корпусных деталей механизмов	2	2		2
ВСЕГО		17	34		49

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр № 4				
1	Структурный анализ механизмов	Структурный анализ плоских рычажных механизмов	4	4
2	Кинематический анализ механизмов	Графический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	2	2
3	Кинематический анализ механизмов	Графоаналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	4	4
4	Кинематический анализ механизмов	Аналитический метод кинематического исследования рычажных механизмов.	4	4
5	Динамический анализ механизмов	Определение реакций в кинематических парах.	2	2
6	Динамический анализ механизмов	Приведение сил и масс звеньев.	4	4
7	Динамический анализ механизмов	Методы расчета маховых масс.	4	4
8	Синтез механизмов	Построение эвольвентного внешнего зацепления.	10	10
ИТОГО:			34	34

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	Кол-во часов	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям
семестр №5				
1	Механические передачи	Кинематический расчет передач	2	2
2	Механические передачи	Расчет ременных передач	2	2
3	Механические передачи	Расчет цепных передач	2	2
4	Механические передачи	Расчет фрикционных передач	1	1
5	Механические передачи	Конструирование эвольвентных передач	1	1
6	Механические передачи	Расчет цилиндрических передач	2	2
7	Механические передачи	Расчет конических передач	2	2
8	Механические передачи	Расчет червячных передач	2	2
9	Механические передачи	Расчет планетарных передач	1	1
10	Механические передачи	Расчет волновых передач	1	1
11	Механические передачи	Расчет передачи винг-гайка	1	1
12	Валы и оси	Конструирование валов. Расчет на прочность и жесткость	4	4
13	Подшипники	Расчет подшипников скольжения	1	1
14	Подшипники	Подбор и расчет подшипников качения	1	1
15	Муфты механических приводов	Подбор муфт	1	1
16	Соединения деталей машин	Изучение конструкций неразъемных соединений	1	1
17	Соединения деталей машин	Изучение конструкций разъемных соединений	1	1
18	Упругие элементы	Расчет и подбор пружин	2	2
19	Смазочные устройства и уплотнения	Конструирование подшипниковых узлов	2	2
20	Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании	Основные допуски и посадки	2	2
21	Корпусные детали механизмов	Проектирование корпусных деталей	2	2
		ИТОГО:	34	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Не предусмотрено учебным планом

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Учебным планом предусмотрена курсовая работа с объемом самостоятельной работы студента - 36 часов.

Задание на курсовую работу – Проектирование привода общего назначения

- а) задание выдается преподавателем на специальном бланке
- б) задание является основанием для разработки технического предложения
- в) разработанное и согласованное с преподавателем техническое предложение является основанием для разработки графической части курсового проекта.

Содержание курсовой работы:

В курсовой работе разрабатываются следующие конструкторские документы:

- а) пояснительная записка;
- б) общий вид привода (чертеж формата А2);

в) спецификация к общему виду привода.

Пояснительная записка включает в себя:

1. Титульный лист курсовой работы.
 2. Задание на выполнение курсовой работы, подписанное руководителем и техническое задание.
 3. Оглавление (содержание) курсовой работы.
 4. Введение.
 5. Расчетная часть курсовой работы.
 - 5.1. Энергетический и кинематический расчет привода с выбором электродвигателя.
 - 5.2. Подбор редуктора.
 - 5.3. Расчет открытой передачи (цепной, ременной или зубчатой).
 - 5.4. Расчет шпоночных (шлицевых и других) соединений валов.
 - 5.9. Расчет и подбор муфт.
 - 5.11. Выбор смазочных материалов и систем смазки для передач.
 - 5.13. Расчет и проектирование рамы привода и ее крепежных элементов.
 7. Заключение.
 8. Список литературы.
 9. Приложения (спецификации чертежей, графическая часть курсовой работы).
- Объем расчетно-пояснительной записки составляет 15-20 страниц машинописного (или рукописного) текста.

4.5. Содержание расчетно-графического задания, индивидуальных домашних заданий

Индивидуальное домашнее задание содержит 2 листа чертежей формата А3 и расчетно-пояснительную записку. При выполнении работы решаются задачи анализа и проектирования схем механизмов и машин, соответствующих специальности, по которой обучается студент.

Примерный перечень содержания отдельных листов проекта:

1. Кинематический анализ рычажных механизмов.
2. Построение картины эвольвентного зацепления.

Структура пояснительной записки:

Введение

1. Структурный анализ рычажного механизма
2. Кинематический анализ рычажного механизма
 - 2.1. Графический метод кинематического анализа
 - 2.2. Графоаналитический метод кинематического анализа
3. Синтез прямозубого цилиндрического эвольвентного зацепления

Список литературы

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ОПК-6 Способен участвовать в разработке технической документации с использованием стандартов, норм и правил, связанных с профессиональной деятельностью.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ОПК-6.2. Применяет методики расчёта элементов объектов общепрофессиональной деятельности с целью определения их характеристик по прочности, жёсткости, устойчивости	Опрос, защита лабораторных работ, защита РГЗ, экзамен

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета, экзамена

Перечень контрольных вопросов для зачета:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1	Структурный анализ механизмов	Определить степень подвижности пространственного механизма. Определить степень подвижности плоского механизма. Определить класс плоского рычажного механизма.
2	Кинематический анализ механизмов	Определить передаточное отношение многоступенчатого зубчатого механизма с неподвижными осями колес. Определить передаточное отношение планетарного зубчатого механизма. Определить передаточное отношение дифференциального зубчатого механизма. Определение передаточного отношения эпициклических зубчатых механизмов. Формула Виллиса. Методы кинематического анализа. Графический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. Графический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. Графический метод кинематического анализа кулисного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа кулисного механизма. Графоаналитический метод кинематического анализа плоских рычажных механизмов 2 класса. Аналитический метод кинематического анализа кривошипно-коромыслового механизма. Аналитический метод кинематического анализа кривошипно-ползунного механизма. Аналитический метод кинематического анализа кулисного механизма. Составить системы векторных уравнений для построения планов скоростей. Составить системы векторных уравнений для построения планов ускорений. Определить кинематические характеристики движения точек и звеньев рычажного механизма ($v_i, \omega_i, a_i, \varepsilon_i$). Определить масштабы осей кинематических диаграмм. Определить скорость и ускорение точки выходного зве-

		на с помощью кинематических диаграмм.
3	Динамический анализ механизмов	Определение реакций в кинематических парах пятого и четвертого классов. Кинетостатический анализ рычажных механизмов второго класса. Статическая балансировка вращающихся звеньев. Динамическая балансировка вращающихся звеньев. Определение приведенных сил и моментов. Определение кинетической энергии механизма. Определение приведенной массы механизма. Определение приведенного момента инерции механизма. Неравномерность движения. Коэффициент неравномерности движения. Определение момента инерции маховика методом Мерцалова. Проектирование рычажного механизма по заданным положениям звеньев.
4	Синтез механизмов	Расчет геометрических элементов эвольвентных цилиндрических зубчатых колес с внешним зацеплением. Определение качественных характеристик зубчатого зацепления. Определение кинематических характеристик плоских кулачковых механизмов. Построение профиля кулачка кулачкового механизма с толкателем. Построение профиля кулачка кулачкового механизма с коромыслом.

Перечень контрольных вопросов для экзамена:

1. Общая классификация механизмов, узлов и деталей.
2. Порядок проектирования механизмов и машин.
3. Стадии разработки механизмов.
4. Основные принципы дизайна, используемого при проектировании машин.
5. Основы теории решения изобретательских задач.
6. Основные механические требования к деталям и узлам машин.
7. Основные требования к конструкции деталей машин (надежность, работоспособность).
8. Взаимозаменяемость в машиностроении. Понятие о допусках и посадках.
9. Основные виды материалов для изготовления деталей машин, дайте примеры марок материалов.
10. Конструктивные и технологические требования к допускам форм и расположению поверхностей деталей.
11. Основные виды передач, их основные характеристики и принцип работы.
12. Конструкции механических передач, примеры использования их в машинах для производства в различных отраслях.
13. Назначение и классификация ременных передач.
14. Геометрические параметры различных видов ременных передач.
15. Кинематические параметры и соотношения и КПД передач.
16. Теория расчет различных видов ременных передач.
17. Кривые скольжения и допускаемые полезные напряжения.
18. Пример расчета клиновой ременной передачи.
19. Основы теории и работы фрикционных передач.

20. Расчет и конструирование фрикционных передач.
21. Общие сведения о цепных передачах.
22. Конструкции и материалы цепных передач.
23. Основные геометрические и кинематические параметры цепных передач
24. Методика расчета цепных передач.
25. Общие сведения и классификация зубчатых передач.
26. Методы изготовления зубчатых колес, их конструкции и материалы.
27. Основные элементы зубчатой передачи.
28. Виды разрушения зубьев.
29. Расчет и конструирование эвольвентных цилиндрических зубчатых передач.
30. Конструкции и основные геометрические параметры конической передачи.
31. Расчет прямозубой конической передачи.
32. Зубчатые передачи с зацеплением Новикова и его расчет.
33. Общие сведения, устройство, материалы, область применения червячных передач.
34. Основные критерии работоспособности и расчет червячных передач на контактную и изгибную прочность.
35. Тепловой расчет червячной передачи.
36. Волновые передачи, их конструкции и расчет.
37. Виды конструкции и материалы передачи винт-гайка, достоинства и недостатки.
38. Основы теории, пример расчета передачи.
39. Назначение, конструкции и материалы осей и валов.
40. Критерии работоспособности валов, материалы для осей валов.
41. Методика проектного расчета вала.
42. Уточняющий расчет вала.
43. Общие сведения о подшипниках качения Конструкции, установка, смазка и уплотнение.
44. Проверочный расчет подшипников качения по статической, динамической грузоподъемности.
45. Назначение подшипников скольжения, конструкции и материалы.
46. Критерии работоспособности подшипников качения.
47. Виды смазки и проверочный расчет подшипников скольжения
48. Виды смазочных устройств.
49. Классификация способов смазки.
50. Схема смазочных систем для различных видов передач.
51. Краткие сведения о видах смазки
52. Общие сведения о неразъемных соединениях.
53. Конструкция и расчеты заклепочных соединений на прочность.
54. Конструкция и расчеты сварных соединений на прочность.
55. Конструкция и расчеты паяных, клеевых соединений на прочность.
56. Конструкция и расчеты соединений с натягом на прочность.
57. Общие сведения о разъемных соединениях.
58. Конструкции, материалы и проверочные расчеты резьбовых соединений.
59. Конструкции, материалы и проверочные расчеты шпоночных соедине-

- ний.
60. Конструкции, материалы и проверочные расчеты соединений.
 61. Конструкции, материалы и проверочные расчеты штифтовых соединений.
 62. Конструкции, материалы и проверочные расчеты кленовых и профильных соединений.
 63. Назначение, конструкции и материалы пружин.
 64. Основные расчетные зависимости, практический выбор пружин сжатия и растяжения.
 65. Проверочные расчеты пружин.
 66. Общие сведения о корпусных деталях.
 67. Порядок проектирования и расчета корпусных деталей, изготавливаемых литьем.
 68. Порядок проектирования и расчета корпусных деталей, изготавливаемых из прокатного профиля.
 69. Назначение и классификация муфт.
 70. Область применения муфт.
 71. Примеры конструкций и использования муфт для оборудования различных заводов.
 72. Выбор и проверочный расчет муфт.

5.2.2. Перечень контрольных материалов

для защиты курсового проекта/ курсовой работы

1. Укажите назначение и область применения, изображенного редукторов.
2. Как классифицируются изображенный редуктор по виду передач и по количеству ступеней?
3. Назвать и показать на чертеже основные детали редуктора и укажите их назначение.
4. Укажите на натуральном образце основные элементы корпуса редуктора и охарактеризуйте их назначение.
5. Какие существуют особенности сборки и разборки редуктора?
6. Назовите детали, входящие в систему смазки зубчатых колес и подшипников.
7. Какие материалы используются при изготовлении зубчатых колес?
8. На чертеже укажите основные габаритные и присоединительные размеры.
9. Перечислите основные геометрические параметры зубчатого зацепления.
10. Укажите стандартизированные параметры зубчатого зацепления.
11. Назовите основные формулы для определения геометрических параметров зубчатых колес.
11. Назовите основные формулы для определения кинематических параметров цилиндрического редуктора.
12. Какой модуль в конической зубчатой передаче является расчетным?
13. Что такое внешнее конусное расстояние в конической зубчатой передаче? Укажите его на чертеже?
14. Покажите на чертеже углы делительных конусов.
15. Какие величины при расчете конической передачи должны соответствовать государственному стандарту?
16. Какие подшипники установлены в опорах конического редуктора?

17. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров конических редукторов.
18. Укажите особенности червячной передачи.
19. Какие особенности конструкции корпуса червячного редуктора изображены на чертеже?
20. Какие материалы применяются для изготовления червячной пары?
21. По каким трем параметрам проводится расчет червячного редуктора?
22. Какие существуют способы естественного и искусственного охлаждения корпуса редуктора?
23. Укажите достоинства и недостатки червячной передачи.
24. Какая система смазки и теплоотвода представлена на чертеже в червячном редукторе?
25. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
26. Какие бывают виды разрушения зубьев в передаче?
27. Какова основная причина возможной остановки изображенного редуктора?
28. В каких случаях используется червячный редуктор с верхним и нижним расположением червяка?
29. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров червячных редукторов.
30. Как классифицируются ременные передачи?
31. Назовите достоинства и недостатки ременных передач по отношению к другим передачам.
32. Какие усилия возникают в сечениях по длине ремня в статическом состоянии и при холостом ходе в процессе работы ременной передачи?
33. Укажите критерии работоспособности ременных передач.
34. Как определяется коэффициент относительного скольжения ременной передачи?
35. От чего зависит коэффициент полезного действия и коэффициент тяги ременной передачи?
36. Как классифицируются цепные передачи?
37. Назовите достоинства и недостатки цепных передач по отношению к другим передачам.
38. Назовите основные формулы для определения геометрических и кинематических параметров цепных передач?
39. Укажите критерии работоспособности цепных передач.
40. Какие параметры червячной передачи стандартизированы?
41. Какая цепная передача представлена на чертеже (с указанием по ГОСТу)?
42. Какую роль выполняют подшипники в представленных опорных узлах? Какие существуют виды подшипников?
43. Охарактеризуйте представленные подшипники (достоинства, недостатки и особенности конструкции).
44. Укажите схему маркировки подшипников, представленных на чертеже. Дайте расшифровку каждой позиции маркировки.
45. Опишите условия работы и конструкционные особенности основных типов подшипников качения.
46. Какие существуют и какие использованы схемы установки подшипников на вал?
47. Как обеспечивается неподвижность подшипника на валу в осевом и радиальном направлении, а также герметичность опорных узлов?
48. Как зависит выбор смазки изображенных подшипников качения от условий и режима их работы?

49. Какие подшипники качения рекомендуется использовать в конических и червячных редукторах?
50. Какие виды муфт знаете и какие представлены в проекте?
51. Чем характеризуется работа муфт?
52. Дайте оценку достоинств и недостатков использованных в проекте муфт?
53. Как выбирается муфта?
54. На основании какого расчета была спроектирована рама привода?
55. Как выбирался профиль для конструирования рамы привода?
56. Какой материал был использован для изготовления рамы?
57. Укажите габаритные и присоединительные размеры рамы привода?
58. Назовите основные правила конструирования литых деталей?
59. На основании каких параметров осуществлялся выбор электродвигателя?
60. Какие основные технические характеристики и параметры привода знаете?

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)	
1	2	3	
4 семестр			
1-я аттестация			
1	Структура и классификация механизмов	... — это механизм, все подвижные звенья которого описывают неплоские траектории или траектории, лежащие в пересекающихся плоскостях	<input type="checkbox"/> пространственный <input type="checkbox"/> плоский <input type="checkbox"/> линейный <input type="checkbox"/> симметричный
		— это звено плоского рычажного механизма, совершающего вращательное движение (полный поворот на 360^0)	<input type="checkbox"/> кривошип <input type="checkbox"/> ползун <input type="checkbox"/> коромысло <input type="checkbox"/> шатун
		... — это механизм, все подвижные звенья которого описывают траектории, лежащие в одной плоскости	<input type="checkbox"/> пространственный <input type="checkbox"/> плоский <input type="checkbox"/> линейный <input type="checkbox"/> симметричный
		Число степеней свободы плоского рычажного механизма определяют по формуле ...	<input type="checkbox"/> Чебышева <input type="checkbox"/> Сомова– Малышева <input type="checkbox"/> Озола <input type="checkbox"/> Новикова
		Формула Чебышева имеет вид ...	<input type="checkbox"/> $W = 6n - 2 p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2 p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - p_5 - p_4$ <input type="checkbox"/> $W = 3n - 2 p_5 + p_4$
		Степень подвижности структурной группы Ассур	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0

		ра второго класса равна ...	<input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
		Степень подвижности механизма первого класса равна	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 0 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3
2	Кинематическое исследование плоских механизмов	Нормальное ускорение точки, которая принадлежит звену, совершающему плоскопараллельное движение, рассчитывается по формуле ...	<input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 \cdot l^2$ <input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 \cdot l$ <input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 / l$ <input type="checkbox"/> $a^n = \omega^2 / l^2$
		Кинематической характеристикой зубчатой передачи являются ...	<input type="checkbox"/> угловые скорости ω_1 и ω_2 колес <input type="checkbox"/> числа зубьев колес <input type="checkbox"/> модуль передачи <input type="checkbox"/> межосевое расстояние
		Передаточное отношение i -го звена к j -му звену для зубчатой передачи рассчитывается по формуле	<input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{n_i}{n_j}$ <input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{n_j}{n_i}$ <input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{z_i}{z_j}$ <input type="checkbox"/> $u_{ij} = \frac{d_i}{d_j}$
1	Синтез зубчатых механизмов	Зубчатые колеса со смещением применяются для ...	<input type="checkbox"/> уменьшения нагрузочной способности передачи <input type="checkbox"/> избежания подрезания зубьев у колес с малым числом зубьев <input type="checkbox"/> уменьшения коэффициента торцевого перекрытия <input type="checkbox"/> увеличения коэффициента торцевого перекрытия
		При некотором изменении межосевого расстояния в эвольвентном зацеплении изменяется ли передаточное отношение	<input type="checkbox"/> увеличивается <input type="checkbox"/> остается неизменным <input type="checkbox"/> уменьшается
		Параметр зубчатого колеса, не зависящий от смещения инструмента при нарезке, — это ...	<input type="checkbox"/> диаметр делительной окружности <input type="checkbox"/> диаметр основной окружности <input type="checkbox"/> толщина зуба по делительной окружности <input type="checkbox"/> модуль
		Степень подвижности планетарного зубчатого механизма ...	<input type="checkbox"/> $W = 1$ <input type="checkbox"/> $W > 1$ <input type="checkbox"/> $W < 1$ <input type="checkbox"/> $W = 0$
		Зубчатые прямозубые цилиндрические передачи относятся к передачам с ...	<input type="checkbox"/> параллельным <input type="checkbox"/> перекрещивающимся <input type="checkbox"/> пересекающимся

		расположением осей.	<input type="checkbox"/> непараллельным
		Шаг зубчатого колеса по делительной окружности определяется уравнением ...	<input type="checkbox"/> $p = \pi \cdot m$ <input type="checkbox"/> $p = \pi \cdot m \cdot z$ <input type="checkbox"/> $p = m / \pi$ <input type="checkbox"/> $p = 2 \pi m$
		Диаметр делительной окружности зубчатого колеса определяется по формуле	<input type="checkbox"/> $d = m \cdot Z$ <input type="checkbox"/> $d = Z / m$ <input type="checkbox"/> $d = 2m \cdot Z$ <input type="checkbox"/> $d = m \cdot Z / 2$
2-я аттестация			
1	Силовой анализ механизмов	Вектор силы инерции направлен противоположно вектору ...	<input type="checkbox"/> скорости <input type="checkbox"/> угловой скорости <input type="checkbox"/> ускорения <input type="checkbox"/> тяжести
		Силовой расчет механизмов с учетом сил инерции звеньев называют ...	<input type="checkbox"/> кинестатическим <input type="checkbox"/> силовым <input type="checkbox"/> инерционным <input type="checkbox"/> уравнивающим
		Уравнивающая сила приложена к... звену механизма.	<input type="checkbox"/> выходному <input type="checkbox"/> входному <input type="checkbox"/> неподвижному
		Силовой расчет механизма начинается с ... структурной группы	<input type="checkbox"/> начальной <input type="checkbox"/> выходной <input type="checkbox"/> произвольно выбранной
		Реакцию взаимодействия звеньев ij во вращательной паре находят из уравнения ...	<input type="checkbox"/> $R_{ij} = R_{ij}^n$ <input type="checkbox"/> $R_{ij} = R_{ij}^n + R_{ij}^r$ <input type="checkbox"/> $R_{ij} = R_{ij}^r$ <input type="checkbox"/> $R_{ij} = 2(R_{ij}^n + R_{ij}^r)$
2	Динамический анализ машинного агрегата	Коэффициент неравномерности движения определяется по формуле:	<input type="checkbox"/> $\delta = (\omega_{\max} - \omega_{\min}) / \omega_{\text{cp}}$ <input type="checkbox"/> $\delta = (\omega_{\max} + \omega_{\min}) / \omega_{\text{cp}}$ <input type="checkbox"/> $\delta = \omega_{\text{cp}} / (\omega_{\max} - \omega_{\min})$ <input type="checkbox"/> $\delta = \omega_{\text{cp}} / (\omega_{\max} + \omega_{\min})$
		Уравнение для расчета момента инерции маховика для начального положения ...	<input type="checkbox"/> $J_u = \omega_1^2 \cdot \delta / \Delta T$ <input type="checkbox"/> $J_u = \Delta T / \omega_1^2 \cdot \delta$ <input type="checkbox"/> $J_u = \Delta T / \omega_1^2 \cdot \delta^2$ <input type="checkbox"/> $J_u = \Delta T / \omega_1 \cdot \delta$
		Маховик в механизмах ...	<input type="checkbox"/> уменьшает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена <input type="checkbox"/> увеличивает амплитуду периодических колебаний скорости начального звена <input type="checkbox"/> изменяет направление вращения начального звена
1	Уравнивание механизмов	Статического уравнивания звеньев достигают, используя ...	<input type="checkbox"/> пружины <input type="checkbox"/> маховики <input type="checkbox"/> противовесы

		Сбалансированный механизм ... при изменении угловой скорости начального звена	<input type="checkbox"/> остается уравновешенным <input type="checkbox"/> перестает быть уравновешенным меняет положение центра масс
2	Синтез кулачковых механизмов	Диаграмму перемещения толкателя кулачкового механизма получают из графика аналога скорости толкателя графическим ...	<input type="checkbox"/> дифференцированием <input type="checkbox"/> суммированием <input type="checkbox"/> интегрированием
		Габаритные размеры кулачкового механизма при увеличении угла давления (с сохранением диаграммы перемещения толкателя) ...	<input type="checkbox"/> увеличиваются <input type="checkbox"/> уменьшаются <input type="checkbox"/> не изменяются

Перечень вопросов для собеседования и устных опросов

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
1.	Введение	Основные виды материалов для изготовления деталей машин. Конструктивные и технологические требования к деталям.
2.	Механические передачи	Виды передач, их назначение и классификация. Передаточное отношение и КПД передачи. Назначение редуктора. Определение передаточного отношения редуктора. Виды ременных передач, их классификация, назначение, область применения. Расчет клиноременной передачи. Достоинства и недостатки ременной передачи. Сравнительный анализ плоскоременной и клиноременной передачи, достоинства этой передачи. Определение силы давления от шкива на вал. Конструкция приводных ремней по форме поперечного сечения и их классификация. Факторы, определяющие фрикционную передачу, расчет ее и конструирование. Общие сведения о цепных передачах, их достоинства и недостатки, конструкции цепей. Методика расчета цепных передач. Общие сведения о зубчатых передачах, их назначение. Достоинства и недостатки зубчатых передач. Краткие сведения о геометрии эвольвентных зубчатых передач. Конструкции зубчатых колес, определение модуля и диаметра окружности выступов зубчатого колеса. Кинематический и силовой расчет зубчатой передачи. Материалы и конструкции зубчатых колес. Новые направления в конструировании зубчатых колес. Расчет прямозубых эвольвентных передач на прочность по контактным напряжениям. Расчет прямозубых цилиндрических передач по напряжениям изгиба, косозубая эвольвентная передача, виды модулей, их определение. Расчет межосевого расстояния зубчатой пары. Общие сведения о червячных передачах, их достоинства и недостатки. КПД червячных передач. Волновые передачи, их конструкции и расчет. Устройство, назначение и КПД передачи винт-гайка.
3.	Валы и оси	Назначение и конструкции валов, предварительный расчет валов. Критерии работоспособности валов, материалы для

		осей валов. Методика проектного расчета вала. Валы, проверочный расчет вала. Технологичность изготовления валов и простановка размеров. Расчет валов на жесткость. Расчет вала на сопротивление усталости. Оси, их конструкции и расчет.
4.	Подшипники	Подшипники скольжения, их конструкции. Материалы для втулок (вкладышей) подшипников скольжения. Режимы работы подшипников скольжения жидкостное трение. Методика проверочного расчета подшипников скольжения. Назначение подшипников качения, конструкции, их достоинства и недостатки. Методика проверочного расчета подшипников качения и выбор их по ГОСТу. Конструкции подшипниковых узлов, их установка, смазка и уплотнение.
5.	Муфты механических приводов	Общие сведения, назначение и классификация муфт. Жесткая втулочная муфта, конструкция, назначение и проверочный расчет. Жесткая фланцевая муфта, конструкция и проверочный расчет. Предохранительная муфта с разрушающимся элементом и ее расчет. Конструкция фрикционной муфты, ее назначение, расчет. Конструкция, назначение втулочно-пальцевой муфты и проверочный расчет. Плавающая муфта с соединительным диском, виды компенсаций, ее проверочный расчет.
6.	Соединения деталей машин	Виды соединений. Заклепочные соединения, назначение, конструкции швов и заклепок, материалы. Расчет заклепочных соединений. Сварные и клеевые соединения, конструкции швов и их проверочный расчет. Болтовые соединения, классификация и параметры резьб. Проверочный расчет болтового соединения. Взаимодействие между болтом и гайкой при действии момента завинчивания. Взаимодействие между болтом и гайкой при действии момента отвинчивания. Конструкция болтов, гаек, шайб. Конструкции гачных замков (стопорение гаек). Расчет силы затяжки болтов клеммового соединения. Шпоночные соединения, их конструкции. Расчет шпонки на смятие и на срез. Шпоночные соединения круглой и сегментной шпонки, их расчет. Шлицевое соединение и его расчет.
7.	Упругие элементы	Конструкции пружин. Методика расчета пружины сжатия. Методика расчета пружины растяжения.
8.	Смазочные устройства и уплотнения	Виды смазки. Способы смазки. Выбор смазки. Уплотнительные устройства.
9.	Взаимозаменяемость и стандартизация в проектировании	Взаимозаменяемость в машиностроении. Понятия о допусках и посадках
10.	Корпусные детали механизмов	Конструирование плиты, рамы и защитных кожухов.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания в форме: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, определений, понятий теории механизмов и машин
	Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины
	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения материала и интерпретации знаний
Умения	Умение проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике
	Умение использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин разнообразного назначения
	Умение использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин
Навыки	Владение методами проектирования машин и механизмов
	Владение навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов
	Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Знание терминов дисциплины, определений, понятий, упрощений	Не знает терминов и определений. Знает термины и определения, но допускает много неточностей в формулировках	Исчерпывающе знает применяемые термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Знание алгоритмов решения различных задач	Не знает алгоритмы решения задач. Знает алгоритмы решения задач, но не может применять на практике	Знает алгоритмы решения задач, их интерпретирует и использует при решении. Знает алгоритмы решения задач, может самостоятельно их получить и использовать на практике
Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины	Не знает значительной части материала дисциплины. Знает только некоторые разделы дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме для решения многих практических задач. В полном объеме обладает твердыми и полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство поставленных вопросов. Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на все вопросы, но не все – полные. Дает полные, развернутые ответы на все

сы		поставленные вопросы
Четкость изложения материала и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности. Излагает полученные знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности. Последовательно излагает знания в логической последовательности, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Умение проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике	Не умеет проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике	Умеет проводить оценку функциональных возможностей различных типов механизмов и областей их возможного использования в технике
Умение использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения	Не умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения. Умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения, но не в полном объеме	Умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения, но допускает мелкие неточности. Умеет использовать общие методы проектирования и исследования механизмов для создания машин различного назначения, логически уверенно обосновывает принятое решение
Умение использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин	Не умеет использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин. Умеет использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин, но не в полном объеме	Умеет использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин, но допускает неточности. Безошибочно умеет использовать аналитические и графо-аналитические методы решения конкретных задач на разных этапах анализа и синтеза механизмов и машин в полном объеме

Оценка сформированности компетенций по показателю Владения.

Критерий	Уровень освоения и оценка	
	Не зачтено	Зачтено
Владение методами проектирования машин и механизмов	Не владеет методами проектирования машин и механизмов. Не вполне уверенно владеет методами проектирования машин и механизмов и не в полном объеме	Владеет методами проектирования машин и механизмов, но допускает неточности Владеет методами проектирования машин и механизмов в полном объеме
Владение навыками оформления	Не владеет навыками оформления результатов кинематического и ди-	Владеет навыками оформления результатов кинематического и

результатов кинематического и динамического анализа механизмов	динамического анализа механизмов. Владеет навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов не в полном объеме	динамического анализа механизмов, но допускает мелкие неточности. Уверенно владеет навыками оформления результатов кинематического и динамического анализа механизмов в полном объеме
Владение навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений	Не владеет навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений. Владеет навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений не в полном объеме	Владеет навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений, но допускает мелкие неточности. Владеет навыками оформления результатов лабораторных испытаний и принятия соответствующих решений в полном объеме

При промежуточной аттестации в форме экзамена используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание основных терминов, определений, понятий деталей машин и основ конструирования
	Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины
	Полнота ответов на поставленные вопросы
	Четкость изложения материала и интерпретации знаний
Умения	Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин
	Умение из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину;
	Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию
	Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности
Навыки	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования
	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов
	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю Знания.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Знание основных терминов, определений, понятий деталей машин и основ конструирования	Не знает терминов и определений	Знает термины и определения, но допускает неточности формулировок	Знает термины и определения	Исчерпывающе знает термины и определения, может корректно сформулировать их самостоятельно
Объем освоенного материала по различным разделам дисциплины	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	В полном объеме обладает твердыми и полными знаниями материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на поставленные вопросы	Не дает ответы на большинство поставленных вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на все поставленные вопросы
Четкость изложения материала и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Последовательно излагает знания в логической последовательности, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не иллюстрирует изложение поясняющими чертежами и рисунками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки небрежно и с ошибками	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки корректно и понятно, допуская мелкие неточности	Выполняет поясняющие чертежи и рисунки точно и аккуратно, раскрывая полностью усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно, четко и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю Умения.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы, механизма, машин	Не умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной	Умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы,	Умеет выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы,	выбирать оптимальные параметры деталей, сборочной единицы,

	единицы, механизма, машин	механизма, машин не в полном объеме	механизма, машин в полном объеме	механизма, машин в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение
Умение из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Не умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Умеет частично из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину	Умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину, но допускает мелкие неточности	Умеет из выбранных деталей скомпоновать сборочную единицу, механизм, машину в полном объеме
Умение грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию	Не умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию не в полном объеме	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию в полном объеме	Умеет грамотно оформлять первичную техническую документацию на изготовление деталей и машин или их модернизацию в полном объеме, при этом не затрудняется с ответом
Умение пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Не умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет частично пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	Умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности	В полном объеме умеет пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности

Оценка сформированности компетенций по показателю Навыки.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Не владеет методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования не в полном объеме	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования в полном объеме	Владение методиками проектирования деталей и узлов приводов машин и оборудования в полном объеме, логически уверенно обосновывает принятое решение

Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов	Не владеет методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов не в полном объеме	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов в полном объеме	Владение методами оценки свойств и способами подбора материала для проектируемых объектов в полном объеме, при этом самостоятельно их анализируя
Владение навыками разработки конструкторско-технической документации	Не владеет навыками разработки конструкторско-технической документации	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации не в полном объеме	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации в полном объеме	Владение навыками разработки конструкторско-технической документации в полном объеме, при этом самостоятельно их интерпретируя и анализируя

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Лаборатория № 112 УКЗ	<p>Модели рычажных механизмов прес-сов, компрессоров, двигателей внутреннего сгорания, металлорежущих станков для лабораторной работы по структурному анализу механизмов. Модели рядовых и планетарных механизмов для проведения кинематического анализа зубчатых передач. Модели плоских кулачковых механизмов для лабораторной работы по кинематическому анализу кулачковых механизмов.</p> <p>Установки для моделирования процесса нарезания зубьев методом обкатки в лаборатории имеются ТММ–33.</p> <p>Специализированные стенды ТММ–35 для статического уравнивания плоских деталей используются.</p> <p>Стенды ТММ–35А. для динамической балансировки вращающихся роторов</p> <p>Измерительный инструмент. Плакаты, планшеты, стенды.</p>
2	Лаборатория № 111 УКЗ	лабораторная установка для испыта-

		ния материалов на растяжение типа ДМ/30М, лабораторные установки для изучения явления скольжения ременной передачи и испытания предохранительных муфт, модели стержневых механизмов, модели для кинематического анализа зубчатых передач, прибор ТММ-42, позволяющий моделировать процесс нарезания зубьев методом обкатки.
3	Компьютерный класс НТБ	Помещение для самостоятельной работы

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа
1	Программное обеспечение для экспресс-контроля теоретических знаний в форме тестирования	Утверждено на заседании кафедры ТиПХ от 06.09.17, протокол № 2
2	Microsoft Windows 8.1	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
3	Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows	Лицензия № 13C8200710090907790928
4	Office Professional Plus 2016	Соглашение Microsoft Open Value Subscription V9221014 от 2020-11-01 до 2023-10-31
5	Офис 365 для образования (студенческий)	E04002C51M от 22.06.2016

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

1. Теория механизмов и механика машин: Учебник для вузов/под ред. К.В.Фролова. – 4-е изд., испр. и доп.– М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 664 с.

2. Теория механизмов. В 2 ч. Ч.1. Методы структурного, кинематического и силового анализа плоских механизмов: учеб. пособие / В.И. Суслов, С.И. Гончаров, В.И. Уральский, А.В. Шаталов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. – 121 с.

3. Теория механизмов. В 2 ч. Ч.2. Синтез механизмов и машин: учеб. пособие / В.И. Суслов, С.И. Гончаров, В.И. Уральский, А.В. Шаталов. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2009. – 74 с.

4. Гончаров С.И., Суслов В.И., Уральский В.И. Лабораторный практикум по ТММ. Белгород: БелГТАСМ, 2000. – 68 с.

1. Дунаев П.Ф. Конструирование узлов и деталей машин: учеб. пособие для техн. спец. вузов / П.Ф. Дунаев, О.П. Леликов. - 7-е изд., испр. - М.: Высш.шк., 2001. - 447 с.

2. Колесников, С.Л. Детали машин и основы конструирования. Лекционный курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / С.Л. Колесников. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2015. – 150 с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016060711322379400000657132>

3. Методические указания по подготовке и оформлению курсового проекта

по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / Сост.: С.Л. Колесников, Г.Р. Варданян [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013. – 81с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920572562061700007274>

4. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Детали машин и основы конструирования» / сост.: С.Л. Колесников [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2006. – 33 с.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081011505445000000656916>

5. Колесников С.Л. Детали машин и основы конструирования: Методические указания к выполнению лабораторных работ / сост.: С.Л. Колесников [Электронный ресурс]: – Белгород: Изд-во БГТУ им. В.Г. Шухова, 2013.

<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920572562061700007274>

6. Киркач Н.Ф., Расчет и проектирование деталей машин / Н.Ф. Киркач, Р.А. Баласанян. - Харьков, 1991 - 185 с.

7. Ануриев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. / В.И. Ануриев. - М.: Машиностроение, 1979 - 1982. Т.1 - 728 с., Т.2 - 559с., Т.3 - 557 с.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. www.teormach.ru

2. www.lib.mexmat.ru

3. Сайт РОСПАТЕНТА: <http://www1.fips.ru/>

4. Сайт научно-технической библиотеки БГТУ им. В.Г. Шухова:

<http://elib.bstu.ru/>

5. Сайт Российского фонда фундаментальных исследований:

<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/>

6. Сайт Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>

7. Сайт Электронно-библиотечной системы издательства «Лань»:

<http://e.lanbook.com/>

8. Сайт Электронно-библиотечной системы «IPRbooks»:

<http://www.iprbookshop.ru/>

9. Справочно-поисковая система «КонсультантПлюс»:

<http://www.consultant.ru/>

10. Сборник нормативных документов «Норма CS»: <http://normacs.ru/>

11. <http://www.detalmach.ru/>

12. <http://www.gost.ru/>

13. <http://eskd.ru/>