Приложение И. РПД Б1.В.ОД.6

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«____» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ДЕТАЛИ МАШИН

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки:15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Пищевая инженерия малых предприятий»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 5 лет

Форма обучения: заочная

Смоленск – 2016 г.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение основ курса «Детали машин», практических методов их применения, научить студента создавать надежные и экономичные конструкции, сооружения, детали машин и механизмов, обеспечивающие их длительную эксплуатацию;

в подготовке к изучению других общеинженерных и специальных дисциплин;

в развитии у студентов логического мышления, навыков самостоятельного продумывания, необходимых в дальнейшей работе при решении задач естествознания и техники.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-5, характеризуемой «способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования»;
- ПК-6, характеризуемой «способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам».

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения и уметь применять их (ПК-5);
- техническую документацию по стандартам, техническим условиям и нормативную документацию (ПК-6).

Уметь:

- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию проектирования деталей и узлов изделий машиностроения, оформлять законченные проектно-конструкторские работы изделий машиностроения с проверкой соответствия разрабатываемых проектов стандартам и нормативным документам (ПК-6);
- уметь применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения (ПК-5).

Владеть:

- методами использования стандартных средств автоматизации проектирования технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения (ПК-5);
- методами расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования (ПК-6).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин образовательной программы подготовки бакалавров по направлению бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Пищевая инженерия малых предприятий».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Детали машин» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.12 – Инженерная графика;

Б1.Б.13 – Техническая механика;

Б1.Б.16 – Метрология, стандартизация и сертификация;

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б1.Б.15 – Технология конструкционных материалов;

Б1.Б.18 – Основы проектирования;

Б1.Б.21 – Подъемно-транспортные установки;

Б1.В.ОД.4 – Процессы и аппараты пищевых производств;

Б1.В.ДВ.5.1 – Холодильное и теплообменное оборудование;

Б1.В.ДВ.5.2 – Проектирование предприятий отрасли;

Б2.П.4 – Преддипломная практика;

Б3 – Государственная итоговая аттестация.

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

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Курс
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.6	
Часов (всего) по учебному плану:	144	3 курс
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	3 курс
Лекции (ЗЕТ, часов)	4/36, 4	3 курс
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	4/36, 4	3 курс
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	4/36, 4	3 курс
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	128/36, 128	3 курс
Зачет (ЗЕТ, часов)	4/36, 4	3 курс

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	8/36, 8
Подготовка к практическим занятиям (пз)	8/36, 8
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	8/36, 8
Выполнение расчетно-графической работы	28/36, 28
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	76/36, 76
Всего:	128/36, 128
Подготовка к зачету	4/36, 4

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебной занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)				
			лк	пр	лаб	СРС	в т.ч. интер акт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*
1	**Тема 1. Основы проектирования деталей машин.**	25	-	-	2	23	-
2	**Тема 2. Механические передачи.**	23	2	-	2	19	-
3	**Тема 3. Оси, валы, подшипники.**	25	-	2	-	23	-
4	**Тема 4. Корпусные детали механизмов. Соединения деталей машин.**	25	-	2	-	23	-
5	**Тема 5. Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.**	10	2	-	-	8	-
6	**Тема 6. Эскизное проектирование деталей передач.**	16	-	-	-	16	-
7	**Тема 7. Смазочные устройства.**	16	-	-	-	16	-
всего 144 часа по видам учебных занятий (включая 4 часа на подготовку к зачету)			**4**	**4**	**4**	**128**	-

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Основы проектирования деталей машин.

Лабораторная работа 1. Структура и передаточная функция механизмов. (2 часа)

Самостоятельная работа 1. Подготовка к лабораторной работе №1 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям машин. Механика машин и ее основные разделы. Механизмы, классификация. Основные понятия и определения. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 1 – 23 часа.

Текущий контроль – опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 2. Механические передачи.

Лекции 1. Общие сведения. Кинематические и силовые параметры передач. Зубчатые передачи. Общие сведения. Расчет зубчатых передач. Червячные передачи. Основные понятия. Расчет червячных передач. Червячные передачи. Основные понятия. Расчет червячных передач. Ременные и цепные передачи. Классификация. Расчет ременных передач. (2 часа)

Лабораторная работа 2. Получение эвольвентных профилей зубьев методом обката и построение картины их зацепления. (2 часа)

Самостоятельная работа 2. Подготовка к лекции №1 (4 часа). Подготовка к лабораторной работе №2 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Фрикционные передачи и вариаторы. Передача винт-гайка. (7 часов). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 2 – 19 часов.

Текущий контроль – устный опрос подготовки к лекции, опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы.

Тема 3. **Оси, валы, подшипники.**

Практическое занятие 1. Решение задач на темы «Основы расчета валов», «Расчет муфт», «Выбор и проверочный расчет подшипников». (2 часа)

Самостоятельная работа 3. Подготовка к практическому занятию №1 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Оси и валы. Расчет валов. Подшипники качения и скольжения. Муфты для соединения валов. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 3 – 23 часа.

Текущий контроль – опрос «у доски» на практическом занятии.

Тема 4. **Корпусные детали механизмов. Соединения деталей машин.**

Практическое занятие 2. Решение задач на тему «Расчет сварных, резьбовых, шпоночных и других соединений. Проектирование станины и корпусных деталей редуктора и механизмов». (2 часа)

Самостоятельная работа 4. Подготовка к практическому занятию №2 (4 часа). Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Станины, корпусные детали механизмов. Сварные, паяные и клеевые соединения. Заклепочные соединения. Резьбовые соединения, шпоночные, шлицевые и профильные. (15 часов). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 4 – 23 часа.

Текущий контроль – опрос «у доски» на практическом занятии.

Тема 5. **Взаимозаменяемость. Допуски и посадки.**

Лекция 2. Взаимозаменяемость. Допуски. Посадки. Квалитет. (2 часа)

Самостоятельная работа 5. Подготовка к лекции №2 (4 часа). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 5 – 8 часов.

Текущий контроль – устный опрос подготовки к лекции.

Тема 6. Эскизное проектирование деталей машин.

Самостоятельная работа 6. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Конструирование червяков, зубчатых и червячных колес. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 6 – 16 часов.

Тема 7. Смазочные устройства.

Самостоятельная работа 7. Самостоятельное изучение следующих теоретических разделов дисциплины: Виды смазочных устройств. Конструкции смазочных устройств. Проектирование смазочных устройств. (12 часов). Выполнение расчетно-графической работы (4 часа). Всего к теме 7 – 16 часов.

Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой

Изучение дисциплины заканчивается зачетом. Зачет проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

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

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
демонстрационные слайды лекций по дисциплине,
методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным работам, выполнению расчетно-графической работы (Приложение).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-5, ПК-6.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, выполнение расчетно-графической работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной защитой расчетно-графической работы и сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках дисциплины «Детали машин» компетенции **ПК-5**, характеризуемой «способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на практических заданиях, при выполнении и защите расчетно-графической работы. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – контрольных опросах, собеседованиям по материалам практических занятий.

Принимается во внимание **знания** обучающихся:

- стандартных методов расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения и уметь применять их ;

наличие **умения**:

- применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения;

присутствие **навыков:**

- использования стандартных средств автоматизации проектирования технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения проектирования деталей и узлов изделий машиностроения.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-5**, характеризуемой «способностью принимать участие в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования» в процессе защиты расчетно-графической работы. На защите соответствующих заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Объясните понятие надежности. Способы повышения надежности.
2. Как образуется заклепочное соединение?
3. Как рассчитывают заклепочное соединение?
4. От каких факторов зависит прочность сварного соединения?
5. Назовите достоинства и недостатки клеевых соединений.
6. От каких параметров зависит прочность клеевого соединения?
7. Оцените сварное соединение с заклепочным.
8. Назовите критерии работоспособности шлицевых соединений.
9. В каких случаях целесообразно применять червячную передачу?
10. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
11. Назовите области применения вариаторов.
12. Назовите недостатки и преимущества ременных передач.
13. По какому критерию выполняют расчет цепной передачи?
14. Какие параметры определяют при проверке жесткости вала?
15. Как классифицируют подшипники по виду трения и воспринимаемой нагрузке?
16. Какие параметры конструкции определяют при расчете подшипников скольжения?
17. Какие материалы применяют для подшипников скольжения?
18. Требования, предъявляемые к техническим объектам.
19. Основные принципы и этапы разработки машин.
20. Основные принципы конструирования.
21. Эволюция процессов конструирования.
22. Принципы инновационного проектирования.
23. Специфика проектной деятельности.
24. Карты технического уровня.
25. Виды нагрузок, действующих на детали машин.
26. Условия нормальной работы деталей и машин.
27. Показатели надежности. Диаграмма развития отказов.
28. Что входит в технический проект?
29. Что входит в техническое задание на проектирование машины, узла?
30. Что входит в техническое предложение?

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-6**, характеризуемой «способностью разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам» в процессе защиты расчетно-графической работы, практических заданий. На защите соответствующих практических заданий студенту задается 2 вопроса из перечня:

1. Назовите основные требования к конструкциям деталей машин.
2. Назовите основные критерии расчета деталей машин.
3. Объясните понятие надежности. Способы повышения надежности.
4. Как рассчитывают заклепочное соединение?
5. Назовите критерии работоспособности шлицевых соединений.
6. Назовите критерии работоспособности фрикционных передач.
7. Как рассчитывают силы в ветвях ремня?
8. Как определяют напряжения в ветвях ремня?
9. По какому критерию выполняют расчет цепной передачи?
10. По каким напряжениям выполняют проектный расчет вала?
11. Какие параметры определяют при проверке жесткости вала?
12. Как классифицируют подшипники по виду трения и воспринимаемой нагрузке?
13. Какие параметры конструкции определяют при расчете подшипников скольжения?
14. Какие виды разрушения наблюдаются у подшипников качения и по каким критериям работоспособности их рассчитывают?
15. Назовите основные критерии расчета деталей машин.
16. Объясните понятие надежности. Способы повышения надежности.
17. Современные методы оптимального проектирования на основе САПР.
18. Виды САПР.
19. Этапы проектирования. Структура САПР.
20. Алгоритмы проектирования.
21. Подсистемы САПР.
22. Информационная подсистема.
23. Подсистема поиска решений технической задачи.
24. Подсистема инженерного анализа.
25. Подсистема ведения и изготовления документации.
26. Принципы построения САПР.

Полный ответ на один вопрос соответствует пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню).

Сформированность уровня компетенции не ниже порогового является основанием для допуска обучающегося к промежуточной аттестации по данной дисциплине.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является зачет с оценкой, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задания.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка зачета по дисциплине за 3 курс

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

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Понятие надежности. Способы повышения надежности.
2. Основные типы соединений.
3. Типы резьб.
4. Типы крепежных деталей.
5. Основные виды сварных соединений.
6. Что такое пайка? Примеры паяных соединений.

7. Основные характеристики передач.
8. Области применения вариаторов.
9. По каким напряжениям выполняют проектный расчет вала?
10. Какие параметры определяют при проверке жесткости вала?
11. Как классифицируют подшипники по виду трения и воспринимаемой нагрузке?
12. Какие параметры конструкции определяют при расчете подшипников скольжения?
13. Назовите преимущества и недостатки подшипников качения.
14. Подшипники качения.
15. Признаки классификации муфт.
16. Какие муфты наиболее распространены?
17. Что называют допуском (посадкой)? Предельные размеры. Предельные отклонения.
18. Конструкции направляющих. Расчет направляющих. Конструирование направляющих.
19. Виды смазочных устройств. Конструкции смазочных устройств.
20. Проектирование смазочных устройств.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Назовите основные требования к конструкциям деталей машин.
2. Назовите основные критерии расчета деталей машин.
3. Объясните понятие надежности. Способы повышения надежности.
4. Назовите основные типы соединений.
5. Назовите основные типы резьб.
6. Назовите основные типы крепежных деталей.
7. Назовите геометрические параметры резьбы.
8. Как образуется заклепочное соединение?
9. Что такое коэффициент прочности заклепочного соединения?
10. Как рассчитывают заклепочное соединение?
11. Назовите основные виды сварных соединений.
12. От каких факторов зависит прочность сварного соединения?
13. Назовите достоинства и недостатки клеевых соединений.
14. От каких параметров зависит прочность клеевого соединения?
15. Что такое пайка? Приведите примеры паяных соединений.
16. Оцените сварное соединение с заклепочным.
17. Где применяют соединения пайкой и склеиванием?
18. Назовите основные виды шпоночных соединений.
19. Назовите критерии работоспособности шлицевых соединений.
20. Что называют механической передачей?
21. Назовите основные характеристики передач.
22. Назовите основные геометрические параметры зубчатых передач.
23. По каким критериям распределяют общее передаточное отношение по ступеням многоступенчатой передачи?
24. Какие передачи называются планетарными?
25. Назовите условия выбора числа зубьев колес планетарной передачи.
26. В каких случаях целесообразно применять червячную передачу?
27. Как определить силы в зацеплении червячной передачи?
28. Каковы достоинства и недостатки фрикционных передач?
29. Назовите области применения вариаторов.
30. Какие конструкции вариаторов наиболее распространены?

31. Назовите критерии работоспособности фрикционных передач.
32. Какие ремни наиболее распространены в ременных передачах?
33. Назовите недостатки и преимущества ременных передач.
34. Как рассчитывают силы в ветвях ремня?
35. Как определяют напряжения в ветвях ремня?
36. Назовите достоинства цепной передачи.
37. Какие типы цепей наиболее распространены?
38. По какому критерию выполняют расчет цепной передачи?
39. По каким напряжениям выполняют проектный расчет вала?
40. Какие параметры определяют при проверке жесткости вала?
41. Как классифицируют подшипники по виду трения и воспринимаемой нагрузке?
42. Какие параметры конструкции определяют при расчете подшипников скольжения?
43. Какие материалы применяют для подшипников скольжения?
44. Назовите преимущества и недостатки подшипников качения.
45. Назовите основные виды подшипников качения.
46. Какие виды разрушения наблюдаются у подшипников качения и по каким критериям работоспособности их рассчитывают?
47. Для чего используют муфты?
48. На какие группы и по каким признакам классифицируют муфты?
49. Какие муфты наиболее распространены?
50. Что называют допуском (посадкой)?

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к лабораторным занятиям)

1. В каких случаях применяется статическая балансировка ротора?
2. В каких случаях применяется динамическая балансировка ротора?
3. Какое условие должно выполняться при статической уравновешенности?
4. Какое условие должно выполняться при динамической уравновешенности?
5. Как определяется величина остаточной неуравновешенности.
6. Как выполняется процесс балансировки для плоскости I?
7. Напишите формулу условия уравновешенности ротора при статической балансировке. Какой неизвестный параметр может быть найден по этой формуле?
8. Напишите формулы условия полного уравновешивания ротора. Какие величины определяются по этим формулам?
9. Каков порядок построения векторного многоугольника при статической балансировке?
10. Каков порядок построения векторного многоугольника при динамической балансировке?
11. Перечислите и приведите зависимости для расчета основных геометрических параметров элементов зубчатого колеса. Какие параметры характеризуют цилиндрическую зубчатую передачу внешнего зацепления?
12. Укажите различие между делительными и начальными окружностями в зацеплении зубчатых колес. В каких случаях делительные и начальные окружности совпадают?
13. Укажите различие между модульной и делительной прямыми рейки. В каких случаях делительная прямая является модульной?
14. Назовите преимущества изготовления зубчатых колес методом обката в сравнении с методом копирования.
15. Укажите различие между нулевыми, положительными и отрицательными зубчатыми колесами, нулевой, положительной и отрицательной зубчатыми передачами.

16. Приведите формулы для определения коэффициента относительного и абсолютного сдвига при изготовлении корригированных колес.
17. Опишите устройство и принцип работы прибора ТММ-42 для получения эвольвентных профилей методом обката.
18. Опишите порядок построения картины зацепления нулевого и положительного колес.
19. Что такое теоретическая и активная линия зацепления? В чем их различие?
20. Как определить на картине зацепления рабочие участки зубьев?
21. Что характеризует собой коэффициент зацепления? По какой зависимости он определяется?
22. Что называется механизмом? Что называется кинематической схемой?
23. Что называется звеном механизма?
24. Какое звено механизма называется входным (выходным)?
25. Что называется кинематической парой?
26. Как определить число степеней свободы плоского механизма?
27. Какие кинематические пары называются высшими?
28. Какие кинематические пары относятся к низшим кинематическим парам?
29. Что называется кинематической цепью?
30. Как определяется степень свободы пространственного механизма?
31. Для чего определяется число степеней свободы механизма?
32. Каков порядок вычерчивания кинематической схемы механизма?
33. Как определяется масштаб μ_l ?
34. Каков порядок построения графика передаточной функции?
35. Как определяется масштаб μ_S ?
36. Как определяется масштаб μ_φ ?
37. Как определить величину ординаты графика функции перемещения?
38. В чем заключается отличие высшей кинематической пары от низшей?
39. Как изменится угловая скорость ведомого колеса, если увеличить число его зубьев (при неизменном числе зубьев на ведущей шестерне)?
40. Для каких передач справедливо выражение $i = \frac{\omega_1}{\omega_2} = \frac{z_2}{z_1}$?
41. Как определяются передаточные отношения для различных видов передач (цилиндрическая, коническая, червячная, планетарная)?
42. Чем отличается редуктор от мультипликатора?
43. Какие размеры называют номинальными и как их определяют?
44. Какие размеры называют действительными? От чего зависят и в каких пределах должны находится их числовые значения?
45. Назовите два вида предельных размеров.
46. Что называют допуском? Напишите формулы для определения до-пусков отверстия и вала.
47. Что называют отклонением размера? Выведите формулы для опре-деления действительных, предельных и средних отклонений.
48. Что называют полем допуска?
49. В какой размерности указывают отклонения и допуски на чертежах и в справочниках?
50. Назовите правила обозначения допусков и предельных отклонений на чертежах.
51. Что называют посадкой?
52. Назовите три группы посадок, их название и для каких соединений их применяют.
53. Что называют зазором? Напишите формулы для вычисления зазоров через предельные размеры и предельные отклонения.
54. Что называют натягом? Напишите формулы для вычисления натягов через предельные размеры и предельные отклонения.

55. Что называют допуском посадки? Напишите формулы для вычисления допуска посадки через предельные зазоры и натяги.
56. Какую деталь называют основной деталью системы? Какие поля допусков приняты основными в системах отверстия и вала?
57. Как образуются посадки в ЕСДП? Какие установлены группы посадок в указанной системе?
58. Как обозначают посадки в ЕСДП?
59. Как определить по условному обозначению, к какой системе (отверстия или вала) относится посадка?
60. Опишите устройство и принцип действия микрометра.
61. Назовите и приведите зависимости для определения параметров входящих в техническую характеристику редуктора.
62. Назначение смотрового окна, отдушины, щупа (маслоуказателя), бобышек, нижнего фланца корпуса редуктора?
63. Для чего и на какой стадии изготовления ставятся штифты между крышкой и корпусом редуктора?
64. Как обеспечивается герметичность в соединении по плоскости разъема редуктора?
65. Какие меры предупреждают самоотвинчивание крепежных деталей редуктора?
66. Как производится смена смазки в редукторе?
67. Какие детали осуществляют передачу вращающего момента с одного на другой вал редуктора?
68. Какие элементы конструкции предусмотрены для облегчения транспортировки собранного редуктора и его отдельных частей?
69. Из каких соображений производится выбор типа подшипников?
70. Приведите зависимости для определения передаточного числа одноступенчатого редуктора.
71. Приведите зависимость для определения передаточного числа одно многоступенчатого редуктора.
72. Приведите зависимости для определения КПД одно- и многоступенчатого редуктора?
73. Приведите зависимости для определения главных параметров прямозубых и косозубых цилиндрических, конических и червячных передач. Какие из них стандартизуются?
74. Перечислите оригинальные и стандартные детали редуктора. На какие из них выполняются чертежи?
75. Приведите основные требования к качеству изготовления основных деталей редуктора и требования техники безопасности при эксплуатации редукторов.
76. Назовите и охарактеризуйте основные схемы установки валов в подшипниковых узлах.
77. Как осуществляется регулировка и смазка подшипников? Какие элементы конструкции предусмотрены для регулировки и смазки подшипников? Назовите критерий для выбора способа смазки подшипников?
78. Назовите основные способы смазки зубчатых и червячных зацеплений.
79. Какие параметры берутся за основу для определения размеров основных элементов корпуса редуктора и диаметров крепежных деталей?
80. Какие размеры проставляются на общих видах и сборочных чертежах узлов редукторов?
81. Назовите степени точности и виды сопряжений зубчатых колес?
82. Сколько их?
83. Назовите подшипниковые посадки и способы их обозначения на чертежах.
84. Перечислите посадки в сопряжениях вала с зубчатыми колесами, полумуфтами, шкивами, звездочками.
85. Перечислите посадки в шпоночных соединениях.
86. Классификация и обозначение серийно выпускаемых редукторов.
87. Как производится подбор стандартных редукторов?

88. Назовите преимущества и недостатки редукторов, выполненных по различным кинематическим схемам.
89. Назовите недостатки и преимущества цилиндрических косозубых передач перед прямозубыми.
90. Какие элементы конструкции предусмотрены для регулирования зацепления конических колес и червячного зацепления?
91. Какие материалы применяют для изготовления червячного колеса и червяка?
92. Почему для червячного редуктора необходимо проводить тепловой расчет? Какие способы существуют для охлаждения червячного редуктора?
93. Опишите устройство и принцип работы установки ТММ-39 для определения КПД червячного редуктора экспериментальным путем.
94. Приведите основные зависимости для определения теоретического и экспериментального коэффициентов полезного действия редуктора.
95. Опишите порядок тарировки плоских пружин на установке.
96. Опишите порядок создания нагрузочных (тормозных) моментов на тормозном шкиве установки.
97. Как определить передаточное число червячного редуктора?
98. Какие материалы принимают для изготовления червяка и червячного колеса?
99. Перечислите виды потерь энергии в червячном редукторе.
100. Каковы основные преимущества и недостатки червячной передачи по сравнению с зубчатой?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. Основные требования к конструкции деталей машин.
2. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин. Стадии разработки механизмов.
3. Классификация, типы и основные требования к соединениям.
4 .Сварные соединения. Применение.
5. Паяные соединения. Применение.
6. Заклепочные соединения. Применение.
7. Резьбовые соединения. Применение.
8. Шпоночные соединения. Применение.
9. Шлицевые соединения. Применение.
10.Профильные соединения. Применение.
11. .Назначение передач и их классификация
12.Общие сведения, достоинства и недостатки червячных передач.
13.Геометрический расчет цилиндрической косозубой передачи.
14.Основные кинематические соотношения в передачах.
15.Классификация червячных передач.
16. Геометрический расчет цилиндрической прямозубой передачи.
17.Основные силовые соотношения в передачах.
18.Общие сведения, классификация передач, достоинства и недостатки фрикционных передач.
19.Силы в зацеплении червячной передачи.
20.Силы в зацеплении конической прямозубой передаче.
21.Виды разрушения зубьев и критерии работоспособности зубчатых передач.
22.Геометрический расчет червячной передачи. Силы в зацеплении.
24.Общие сведения и классификация зубчатых передач.

25.Геометрический расчет конической передачи.
26.Силы в зацеплении цилиндрической косозубой передачи.
27.Понятие о коррегировании.
28.Цилиндрическая фрикционная передача (передаточное число, геометрический расчет, силы в передаче).
29.Стандартные параметры зубчатого зацепления без сцепления.
30.Основные критерии работоспособности и расчета открытых и закрытых зубчатых передач.
31.Фрикционные передачи.
32. Оси. Валы. Назначение, конструкции. Критерии работоспособности и расчета.
33.Проектный расчет валов.
34. Проверочный расчет валов.
35.Подшипники скольжения. Конструкции и материалы.
36. Подшипники качения. Конструкции и назначение.
37. Муфты. Назначение и классификация.
38. Взаимозаменяемость деталей и узлов.
39. Допуски и посадки.
40. Смазочные устройства.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Детали машин».

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Гулиа, Н.В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебник / Н.В. Гулиа, В.Г. Клоков, С.А. Юрков. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 416 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5705
2. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования. Учебник для вузов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 672 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5806

б) дополнительная литература

1. Проектирование механических передач : учебное пособие для втузов / С.А.Чернавский,Г.А.Снесарев,Б.С.Козинцов и др.;подред.Б.С.Козинцова,М.Б.Козинцовой .— 7-е изд., перераб. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2013 .— 535,с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат)

2. Тимофеев, Серафим Иванович. Детали машин : учебное пособие для вузов / С.И.Тимофеев . — Изд. 3-е, перераб. и доп. — Ростов н/Д : Феникс, 2013 .— 572,с. : ил. — (Высшее образование) .
3. Курсовое проектирование деталей машин на базе графических систем : учеб.пособие по напр."Конструкторскотехнол. обеспечение машиностроительных производств" / П.Н. Учаев [и др.] ; под ред. П.Н. Учаева .— Старый Оскол : ТНТ, 2013 .— 427, с. : ил. — Библиогр.: с. 424-426 .
4. Атлас конструкций узлов и деталей машин : учеб.пособие для вузов / Б. А. Байков, А. В. Клыпин, О. П. Леликов; под ред. О. А. Ряховского, О. П. Леликова .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009 .— 398, с. : ил.
5. Детали машин и основы конструирования : учеб. пособие для вузов / под ред. М. Н. Ерохина .— М. : КолосС, 2005 .— 463 с. : ил. — (Учебники и учеб.пособия для студентов высш.учеб.заведений).
6. Курмаз, Леонид Владимирович. Детали машин: Проектирование : Справ. учебно-метод. пособие / Л. В. Курмаз, А. Т. Скойбеда .— М. : Высш. шк., 2004 .— 308 с. : ил.
7. Технология машиностроения. В.2-х кн. Кн.2, Производство деталей машин : учеб. пособие для вузов / Э. Л. Жуков, И. И. Козарь, С. Л. Мурашкин и др. ; под ред. С. Л. Мурашкина .— Изд. 2-е, доп. — М.: Высш. шк., 2005 .— 294, с. : ил.
8. Детали машин и основы конструирования : учебник для бакалавров вузов в области техники и технологии / МАИ(НИУ); под ред. Г. И. Рощина, Е. А. Самойлова .— М. : Юрайт, 2012 .— 415, с. : ил.
9. Чернилевский, Д.В. Детали машин и основы конструирования: учебник для вузов [Электронный ресурс] : учебник. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2006. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8092.
10. Леликов, О.П. Основы расчета и проектирования деталей и узлов машин. Конспект лекций по курсу "Детали машин" [Электронный ресурс] : . — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2007. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=745
11. Тюняев А. В. Детали машин [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Тюняев А. В., Звездаков В. П., Вагнер В. А. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 732 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5109
12. Чернилевский, Д.В. Техническая механика: В четырех книгах. Книга четвертая. Детали машин и основы проектирования: учебное пособие. [Электронный ресурс]: учебное пособие. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2012. — 160 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5802
13. Андреев, В.И. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.И. Андреев, И.В. Павлова. — Электрон. дан. — СПб.:Лань, 2013. — 352 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12953

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Каримов И. Детали машин. Электронный учебный курс для студентов очной и заочной форм обучения [электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.detalmach.ru/

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические (семинарские) занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **зачету** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

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

При проведении **лекционных и практических** занятий предусматривается возможность использования *систем* мультимедиа.(ауд. 506)

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

Лекционные занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории 503.

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории 503.

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в аудитории 503.

Лабораторные работы проводятся на установках:

Установка ТММ-35 предназначена для статического и динамического уравновешивания ротора с набором грузов;

Прибор для вычерчивания эвольвентных профилей методом обката модели ТММ-42;

Балансировочный станок ТММ-1м, уравновешивающие грузы, индикатор часового типа;

Модели различных механизмов для проведения структурного анализа и определения передаточной функции механизма;

Зубчатые механизмы (или их модели) дифференциальные, планетарные, коробки скоростей;

Комплект трехступенчатых валов и измерительных микрометров (тип МК ГОСТ 6507-78, предел измерения 0-25мм или 25-50мм, точность измерения + 0,01мм);

Макеты одноступенчатых червячного, конического и многоступенчатых цилиндрических зубчатых редукторов, набор ключей и отверток, плакаты и альбом типовых конструкций редукторов;

Установка ТММ-39 для определения КПД червячного редуктора.

Авторы
кандидат физико-математических наук, доцент Л.В. Кончина

Зав. кафедрой Высшей математики
доктор технических наук, доцент М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 г., протокол № 1 .

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ						
Номер изменения	Номера страниц		**Наименование и № документа,**	Подпись, Ф.И.О.	Дата внесения	

		изменённых	заменённых	новых	аннулированных	Всего страниц в документе	**вводящего изменения**	внесшего изменения в данный экземпляр	изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10