

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института ММиМ  
А.С. Савинов  
«20» 10 2016 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ДЕТАЛИ МАШИН**

Направление подготовки  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств

Направленность (профиль) программы  
Технология машиностроения

Программа подготовки – академический бакалавриат  
Уровень высшего образования - бакалавриат


Форма обучения  
заочная

Институт	Металлургии, машиностроения и материалобработки
Кафедра	Механики
Курс	3
Семестр	

Магнитогорск  
2016 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом министерства образования и науки Российской Федерации, 11.08.2016, №1000

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры механики «б» октября 2016 г., протокол № 2.

Зав. кафедрой  / А.С. Савинов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа одобрена методической комиссией института металлургии, машиностроения и материалообработки «20» октября 2016 г., протокол № 2.

Председатель  / А.С. Савинов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Согласовано:

Зав. кафедрой машин и технологий обработки давлением и машиностроения

 / С.И. Платов/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рабочая программа составлена:

старшим преподавателем, к.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / М.В. Харченко/  
(подпись) (И.О. Фамилия)

Рецензент:

Директор ЗАО НПО «Центр химических технологий», к.т.н.  
(должность, ученая степень, ученое звание)

 / В.П. Дзюба/  
(подпись) (И.О. Фамилия)



## 1 Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Детали машин» является формирование у обучающегося знаний основ теории, расчета, конструирования деталей и узлов машин, разработки и оформления конструкторской документации необходимой для осуществления проектно-конструкторской деятельности как в рамках учебного процесса, так и для применения при решении практических и производственных задач.

Задачи дисциплины

- формирование представлений о принципах функционирования типовых деталей и сборочных единиц общего машиностроения, изучение общих принципов их расчета и приобретения навыков конструирования, обеспечивающих рациональный выбор материалов, форм, размеров и способов изготовления типовых изделий машиностроения

- изучение основных законов и концепций проектирования конструкций, видов типовых деталей и сборочных единиц общетехнического назначения, способов их эксплуатации и монтажа в типовых конструкциях,

Выполнение итогового курсового проекта требует комплексных знаний основ теории машин и механизмов, теоретической механики, сопротивления материалов, технологии машиностроения, основ метрологии и взаимозаменяемости узлов и деталей машин.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Детали машин» входит в базовую часть блока 1 образовательной программы. Для изучения дисциплины необходимы знания, умения, владения, сформированные в результате изучения

Б1.Б.09 Математики;

Б1.Б.10 Физики;

Б1.Б.13 Сопротивление материалов

Б1.Б.11 Начертательная геометрия и компьютерная графика

Знания и умения обучающихся, полученные при изучении дисциплины «Детали машин» будут необходимы для изучения таких дисциплин как :

Б1.В.06 Технология машиностроения;

Б1.В.08 Технологическая оснастка;

Б1.В.ДВ.05.02 Оборудование и технология восстановления деталей машин

## 3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Детали машин» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
---------------------------------	---------------------------------

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2 – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	
знать	принципы работы современных информационных технологий; виды информационных и образовательных технологий механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов; основные требования предъявляемые к деталям машин; основные критерии работоспособности и расчета деталей машин; методы, нормы и правила проектирования
уметь	применять современные образовательные и информационные технологии для получения новых знаний правильно определять основные технологические характеристики механических передач; правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации,
владеть	навыками использования информационных и образовательных технологий для решения профессиональных задач навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения с применением информационно-коммуникационных технологий эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой выявления новых технических решений.
ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ	
знать	основы и этапы проектирования деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования
уметь	оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД; использовать компьютерные программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин
владеть	навыками работы со средствами автоматизированного проектирования

#### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 22,7 акад. часов:
  - аудиторная – 18 акад. часов;
  - внеаудиторная – 4,7 акад. часов
- самостоятельная работа – 112,6 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. часа

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
1. Машины и механизмы. 1.1 Основные характеристики и параметры машин и механизмов. 1.2 Классификация механизмов, узлов и деталей машин. Основы расчета и конструирования деталей машин	3	1			112,6	Выполнение курсового проекта на тему «Проектирование привода ленточного конвейера с одноступенчатым редуктором»		ОПК-2 ПК-5 (зув)
2. Механические передачи. 2.1 Назначение и роль передач в машинах. Принципы работы и классификация механических передач 2.2 Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые, рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; проектный расчёт и расчеты передач на прочность.	3	2	3/ИИ	2/ИИ			Теоретический опрос, собеседование	ОПК-2 ПК-5 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
3. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость 3.1 Материалы для изготовления валов. 3.2 Расчеты на выносливость и на жесткость	3							ОПК-2 ПК-5 (зув)
4. Соединения деталей машин. 4.1 Классификация соединений. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые, с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность. 4.2 Неразъемные соединения. Сварные, клеевые, заклепочные, паяные соединения. Достоинства и недостатки. Области применения. Критерии прочности соединения. Расчет деталей соединений на прочность. 4.3 Муфты для соединения валов. Характеристики. Расчетные моменты. Выбор и расчет глухих муфт.	3	2	3/ИИ	2/ИИ		Выполнение курсового проекта на тему «Проектирование привода ленточного конвейера с одноступенчатым редуктором»	Теоретический опрос, собеседование	ОПК-2 ПК-5 (зув)

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия				
5. Станины, корпусные детали, направляющие. Корпусные детали механизмов. Общие сведения. Применение и технологические особенности их изготовления.	3	1				Выполнение курсового проекта на тему «Проектирование привода ленточного конвейера с одноступенчатым редуктором»	Теоретический опрос	ОПК-2 ПК-5 (зув)
<b>Итого за курс</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6/2И</b>	<b>4/2И</b>	<b>112,6</b>		<b>Экзамен, защита курсового проекта</b>	<b>ОПК-2 ПК-5</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>6/2И</b>	<b>4/2И</b>	<b>112,6</b>		<b>Экзамен, защита курсового проекта</b>	<b>ОПК-2 ПК-5</b>



## **5 Образовательные и информационные технологии**

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Детали машин» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях-консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы. При проведении лекций особое внимание уделяется взаимосвязи рассматриваемых тем и вопросов с действующими ГОСТами. Полное овладение требованиями данных ГОСТов необходимо будет обучающимся при их дальнейшей самостоятельной практической деятельности на самых разнообразных предприятиях машиностроительной и металлургической отрасли. При рассмотрении тем данной дисциплины необходимо проводить достаточное количество примеров из практической деятельности ведущих предприятий города, региона и России, а также использовать опыт известных мировых лидеров в области машиностроения и металлургии. Для этого необходимо рассмотрение материалов обновленной печати, информационных писем предприятий, а также информации Медиа изданий.

При проведении практических и лабораторных занятий используются работа в команде и методы ИТ, в достаточном объеме используются имеющиеся модели, образцы и элементы различного оборудования, плакаты, фотографии и раздаточные материалы. Самостоятельная работа стимулирует обучающихся в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

По дисциплине «Детали машин» предусмотрено выполнение курсового проекта и проведение лабораторных работ.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся предполагает проведение лабораторных работ и выполнение курсового проекта на практических занятиях.

*Пример тем лабораторных работ по дисциплине «Детали машин»*

**Лабораторная работа №1 Испытание материалов на растяжение**

**Лабораторная работа №2 Изучение механических передач**

**Лабораторная работа №3 Определение параметров и размеров зубчатых колес**

**Лабораторная работа №4 Изучение зубчатых редукторов**

**Лабораторная работа №5 Изучение червячных редукторов**

***Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ:***

1. Какие образцы применяются для испытания материалов на растяжение?
2. Объясните принцип работы испытательной машины.
3. Какой вид имеет диаграмма растяжения для пластичного материала, для хрупкого материала?
4. Чем объясняется наличие участка упрочнения на диаграмме растяжения?
5. Как графически определить модуль продольной упругости  $E$ ?
6. Что такое предел пропорциональности, предел упругости, предел прочности (временное сопротивление разрыву)?
7. До какой точки диаграммы растяжения образец деформируется равномерно?
8. Какие механические характеристики определяют прочностные свойства материала?
9. Какие механические характеристики определяют пластические свойства материала?
10. Как определить расчетную длину образца после испытания?
11. Классификация механических передач.
12. Назначение и кинематика передач.
13. Зубчатые передачи.
14. Характеристика и классификация зубчатых передач.
15. Материалы для зубчатых колес.
16. Понятие о контактных напряжениях.
17. Виды повреждений и критерии работоспособности передачи.
18. Цилиндрические прямозубые передачи.
19. Силы, действующие в зацеплении и их расчет.
20. Расчет зубчатых цилиндрических передач на контактную выносливость.
21. Расчет зубчатых цилиндрических передач на сопротивление усталости по изгибу.
22. Косозубые зубчатые передачи, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета.
23. Конические зубчатые передачи, их классификация и область применения, геометрические и эксплуатационные особенности, специфика расчета, силы, действующие в зацеплении.
24. Червячные передачи, их характеристика, область применения, виды червяков, стандартные параметры червячной передачи, материалы червячных передач, критерии работоспособности и виды отказов, расчет допускаемых напряжений.
25. Силы, действующие в червячных передачах и их расчет.
26. Определение коэффициента нагрузки в червячных передачах, расчет червячных передач на контактную выносливость и на сопротивление усталости по изгибу.
27. КПД червячной передачи, тепловой расчет, охлаждение и смазка передачи.

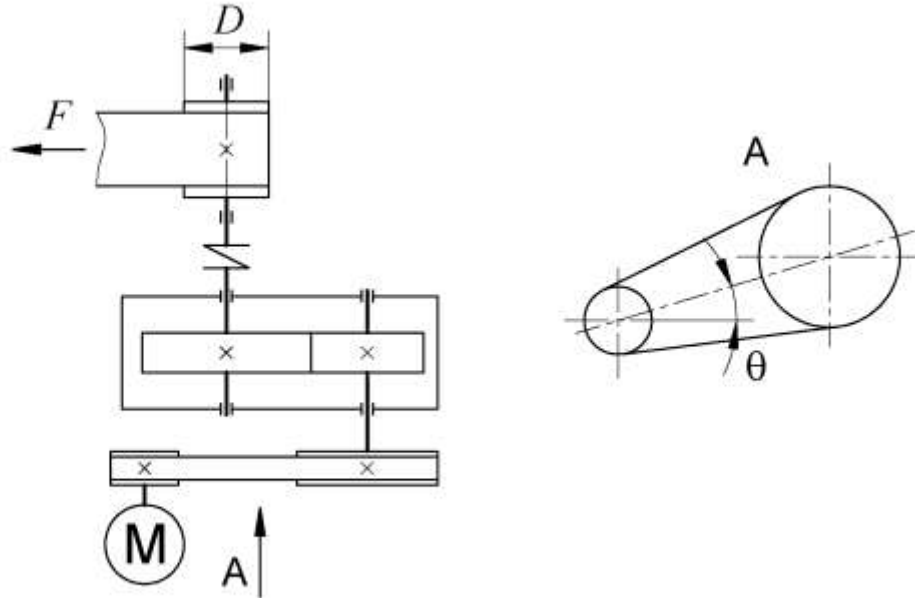
### ***Примерные темы для выполнения курсового проекта***

1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана;
2. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки;
3. Проектирование привода скребкового конвейера;
4. Проектирование привода люлечного элеватора;
5. Проектирование привода подвесного конвейера;
6. Проектирование привода ленточного конвейера.
7. Проектирование привода к лесотаске;
8. Проектирование привода к промышленному рольгангу;
9. Проектирование привода к шнеку-смесителю;
10. Проектирование привода пластинчатого питателя формовочной земли;
11. Проектирование привода цепного конвейера;
12. Проектирование привода механизма поворота башни башенного крана;
13. Проектирование привода механизма подъема и опускания противопожарного занавеса;
14. Проектирование привода клетки прокатного стана;
15. Проектирование привода цепного конвейера;
16. Проектирование привода электрической лебедки;
17. Проектирование привода подвесного конвейера;
18. Проектирование привода мешалки;
19. Проектирование привода к качающемуся подъемнику;
20. Проектирование привода ковшевого элеватора;

**Пример задания на курсовое проектирование**

Спроектировать привод к ленточному конвейеру, изображенному на ниже представленной схеме. Исходные данные, по вариантам, представлены в таблице.

**Привод ленточного конвейера**



Параметры	Варианты									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Тяговая сила на ленте $F$ , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2
Скорость ленты $v$ , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5
Диаметр барабана $D$ , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250
Угол наклона ременной передачи $\theta$ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60
Срок службы привода $L_T$ , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12
$L_T$ , лет										

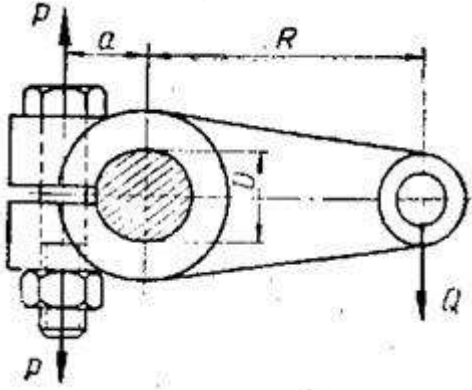
## 7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

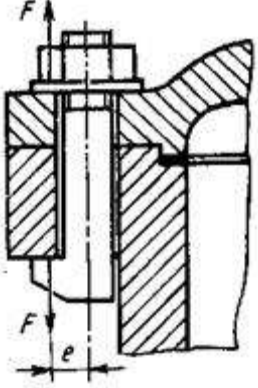
а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине «Детали машин» и проводится в форме экзамена и защиты курсового проекта в 5 семестре обучения.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
ОПК-2 способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности		
Знать	<p>принципы работы современных информационных технологий; виды информационных и образовательных технологий</p> <p>механические характеристики и физические свойства конструкционных и иных материалов;</p> <p>основные требования предъявляемые к деталям машин;</p> <p>основные критерии работоспособности и расчета деталей машин;</p> <p>методы, нормы и правила проектирования</p>	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вариаторы. Область применения, Классификация, конструкция</li> <li>2. Валы и оси. Классификация, конструкция, предварительный расчёт.</li> <li>3. Валы и оси. Классификация, конструкция, проектный расчёт.</li> <li>4. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация, конструкция. Расчёт долговечности.</li> <li>5. Подшипники качения. Достоинства и недостатки. Классификация, конструкция. Маркировка.</li> <li>6. Подшипники скольжения. Достоинства и недостатки. Классификация, конструкция. Материалы вкладышей. Расчёт.</li> <li>7. Муфты. Классификация, конструкция, подбор, проверка.</li> <li>8. Резьбовые изделия. Профили резьб, основные геометрические параметры метрической резьбы. Расчёты резьбовых соединений.</li> <li>9. Шпоночные соединения. Достоинства и недостатки. Классификация, конструкция, проверка прочности</li> <li>10. Шлицевые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация, конструкция, проверка прочности.</li> </ol>

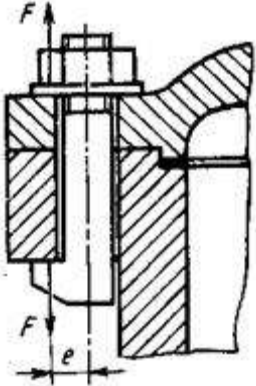
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p><i>Перечень вопросов к защите курсового проекта:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные критерии работоспособности и расчета деталей машин</li> <li>2. Проектные и проверочные расчеты</li> <li>3. Предельные и допускаемые напряжения. Коэффициент запаса прочности</li> <li>4. Машиностроительные материалы и основания их выбора</li> <li>5. Основы стандартизации и взаимозаменяемости в машиностроении</li> <li>6. Назначение и роль передач в машинах</li> <li>7. Классификация механических передач</li> <li>8. Основные кинематические и силовые отношения в передачах</li> <li>9. Геометрические параметры, кинематические и силовые соотношения во фрикционных передачах</li> <li>10. Цилиндрическая фрикционная передача. Устройство, основные геометрические и силовые соотношения</li> </ol>
Уметь	<p>применять современные образовательные и информационные технологии для получения новых знаний</p> <p>правильно определять основные технологические характеристики механических передач;</p> <p>правильно определять условия работы деталей и узлов машин при эксплуатации,</p>	<p><i>Пример задачи для экзамена</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Для клеммового крепления рычага на валу (см. рисунок) диаметром <math>D=60</math> мм. Определить диаметр внутренней резьбы двух болтов, стягивающих клеммовое соединение, принимая силу <math>Q=2000</math> Н, размер <math>R=300</math> мм, размер <math>a=50</math> мм. Коэффициент трения между валом и рычагом <math>f=0,12</math>. Увеличение усилия затягивания на деформацию рычага принять <math>K_p=1,5</math> от требуемого усилия затягивания, дополнительную нагрузку на болты от завинчивания гаек принять <math>K_z=1,3</math> и коэффициент запаса по трению принять <math>K_n=1,5</math>. Допускаемое напряжение в теле болтов от растяжения <math>[\sigma]=160</math> МПа.</li> </ol>

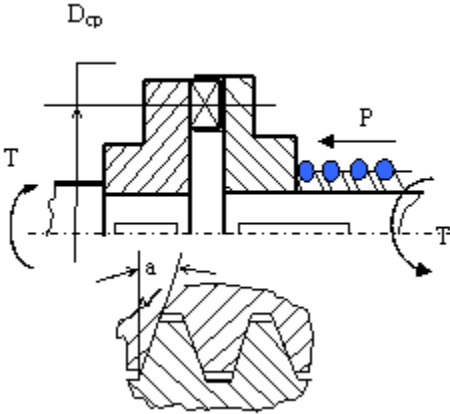
Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		 <p data-bbox="1052 726 1848 758"><i>Примерные практические задания для курсового проекта</i></p> <ul data-bbox="952 805 1870 965" style="list-style-type: none"> <li>Расчет зубьев прямозубой конической передачи на изгиб</li> <li>Расчет конических прямозубых передач на контактную прочность</li> <li>Расчет передачи с зацеплением Новикова на контактную прочность</li> <li>Расчет зубьев на излом</li> </ul>
Владеть	<p data-bbox="369 1021 929 1157">навыками использования информационных и образовательных технологий для решения профессиональных задач</p> <p data-bbox="369 1173 929 1372">навыками конструирования деталей и узлов машин общего назначения с применением информационно-коммуникационных технологий</p> <p data-bbox="369 1316 929 1372">эффективности поиска и решения новых инженерных задач; методикой</p>	<p data-bbox="1008 1045 1400 1077"><i>Пример задачи для экзамена</i></p> <p data-bbox="952 1117 2094 1356">На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой <math>F=1,5\text{кН}</math>. Определить внутренний диаметр резьбы болта <math>d</math> из условия растяжения и изгиба, принимая допустимое напряжение растяжения <math>[\sigma]_p = 100\text{ МПа}</math>; величину <math>e</math> - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	выявления новых технических решений.	
<p>ПК-5 способностью участвовать в проведении предварительного технико-экономического анализа проектных расчетов, разработке (на основе действующих нормативных документов) проектной и рабочей и эксплуатационной технической документации (в том числе в электронном виде) машиностроительных производств, их систем и средств, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим нормативным документам, оформлению законченных проектно-конструкторских работ</p>		
Знать	основы и этапы проектирования деталей и узлов машин с использованием технической литературы, а также средств автоматизированного проектирования	<p><i>Перечень теоретических вопросов к экзамену:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные понятия при проектировании;</li> <li>2. требования предъявляемые к механизмам;</li> <li>3. Кинематический расчет привода: <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбор типа передачи</li> <li>-выбор электродвигателя;</li> <li>-передаточное отношение передачи;</li> </ul> </li> <li>4. Коэффициенты нагрузки</li> <li>5. Критерии работоспособности;</li> <li>6. Допускаемые напряжения;</li> <li>7. Силы в зацеплении;</li> <li>8. Использование средств автоматического проектирования в конструировании деталей машин;</li> <li>9. Определение этапов процесса автоматизированного</li> </ol>

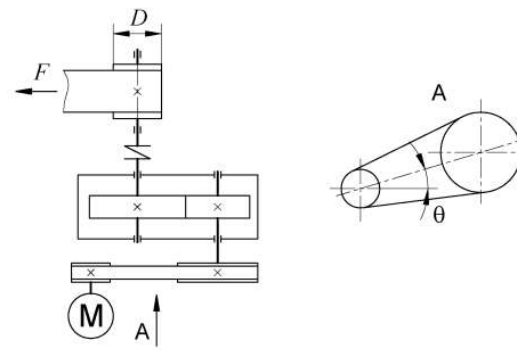


Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>проектирования, сопровождаемых решением тех или иных задач оптимизации;</p> <p>10. Построение математических моделей оптимизации и разработка машинных алгоритмов;</p> <p>11. Создание или заимствование программного обеспечения решения задач оптимизации;</p> <p>12. Разработка системы диалогового формирования и просмотра вариантов объекта проектирования с определением значений тех или иных показателей качества, а также формирования математических моделей и управления процессом решения соответствующих задач.</p> <p>13 Алгоритмы проектирования;</p> <p>13. Подсистемы САПР;</p> <p><i>Перечень вопросов к защите курсового проекта:</i></p> <p>1. Шлицевые соединения. Достоинства и недостатки. Классификация, конструкция, проверка прочности.</p> <p>2. Заклёпочные и сварные соединения. Достоинства и недостатки, область применения. Способы выполнения соединений.</p> <p>3. Паяные и клеевые соединения. Достоинства и недостатки, область применения. Способы выполнения соединений.</p> <p>4. Тормозные механизмы. Остановы. Классификация тормозов. Конструкция барабанного тормоза с грузовым замыканием.</p> <p>5. Расчёт тормозного момента барабанного тормоза. Силы, действующие в барабанных тормозах.</p> <p>6. Кинематические схемы одно-, двух-, трёх-ступенчатых редукторов.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оформлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в полном соответствии с требованиями ЕСКД;</li> <li>• использовать компьютерные</li> </ul>	<p><i>Примерные практические задания для курсового проекта</i></p> <p>1. расчет сил в зацеплении;</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>программы для расчета и проектирования узлов и деталей машин</p>	<p>2. расчет геометрических параметров зубчатого зацепления. 3. конструирование и расчет валов редуктора;</p> <p><i>Пример задач для экзамена</i></p> <p>2. На рисунке показано крепление крышки резервуара болтами с эксцентрично приложенной нагрузкой (болтами с костыльной головкой). Болты затянуты силой <math>F=1,5\text{кН}</math>. Определить внутренний диаметр резьбы болта <math>d</math> из условия растяжения и изгиба, принимая допускаемое напряжение растяжения <math>[\sigma]_p = 100\text{ МПа}</math>; величину <math>e</math> - эксцентриситета приложения нагрузки принять равной диаметру болта.</p> 
Владеть	<p>навыками работы со средствами автоматизированного проектирования</p>	<p><i>Пример задания на экзамен:</i></p> <p>На рисунке упрощенно показана кулачковая муфта с пружинным прижимом одной полумуфты и профиль кулачков в зацеплении углом <math>a</math>. Определить максимальный крутящий момент, передаваемый муфтой при следующих исходных параметрах: коэффициент трения на поверхности кулачков <math>f=0,1</math>, угол <math>a=30^0</math>, трением полумуфты по поверхности вала</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p data-bbox="1055 276 1715 308">пренебречь. Усилие прижима пружины <math>P=17кН</math></p>  <p data-bbox="949 831 1585 863"><i>Примерный перечень тем курсовых проектов:</i></p> <ol data-bbox="999 869 2022 1417" style="list-style-type: none"> <li>1. Проектирование привода механизма передвижения мостового крана;</li> <li>2. Проектирование привода ленточного конвейера;</li> <li>3. Проектирование привода галтовочного барабана для снятия заусенцев после штамповки;</li> <li>4. Проектирование привода скребкового конвейера;</li> <li>5. Проектирование привода люлечного элеватора;</li> <li>6. Проектирование привода подвесного конвейера;</li> <li>7. Проектирование привода к лесотаске;</li> <li>8. Проектирование привода к промышленному рольгангу;</li> <li>9. Проектирование привода к шнеку-смесителю;</li> <li>10. Проектирование привода пластинчатого питателя формовочной земли;</li> <li>11. Проектирование привода цепного конвейера;</li> <li>12. Проектирование привода механизма поворота башни башенного крана;</li> <li>13. Проектирование привода механизма подъема и опускания противопожарного занавеса;</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>14. Проектирование привода клетки прокатного стана;  15. Проектирование привода цепного конвейера;  16. Проектирование привода электрической лебедки;  17. Проектирование привода подвесного конвейера;  18. Проектирование привода мешалки;  19. Проектирование привода к качающемуся подъемнику;  20. Проектирование привода ковшевого элеватора;</p> <p><i>Пример задания по теме курсового проекта:</i></p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																												
		<p style="text-align: center;"><b>Привод ленточного конвейера</b></p>  <table border="1" data-bbox="963 694 1545 1181"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Параметры</th> <th colspan="10">Варианты</th> </tr> <tr> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> <th>8</th> <th>9</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Тяговая сила на ленте <math>F</math>, кН</td> <td>1,2</td> <td>1,6</td> <td>1,8</td> <td>2</td> <td>2,2</td> <td>2,4</td> <td>2,6</td> <td>2,8</td> <td>3</td> <td>3,2</td> </tr> <tr> <td>Скорость ленты <math>v</math>, м/с</td> <td>0,8</td> <td>0,9</td> <td>1</td> <td>1,1</td> <td>1,1</td> <td>1,2</td> <td>1,2</td> <td>1,3</td> <td>1,4</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Диаметр барабана <math>D</math>, мм</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>225</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>250</td> <td>275</td> <td>75</td> <td>250</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>Угол наклона ременной передачи <math>\theta</math>, град</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>30</td> <td>45</td> <td>60</td> <td>90</td> <td>30</td> <td>60</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>Срок службы привода <math>L_r</math>, лет</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>5</td> <td>10</td> <td>15</td> <td>12</td> </tr> </tbody> </table> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Выбор электродвигателя, кинематические расчеты;</li> <li>2. Рассчитать зубчатую передачу;       <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Выбор материалов колес</li> <li>2.2 Расчет допускаемых напряжений;</li> <li>2.3 Расчет геометрических параметров зубчатых колес;</li> </ol> </li> </ol>	Параметры	Варианты										0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Тяговая сила на ленте $F$ , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2	Скорость ленты $v$ , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5	Диаметр барабана $D$ , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250	Угол наклона ременной передачи $\theta$ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60	Срок службы привода $L_r$ , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12
Параметры	Варианты																																																																													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																																				
Тяговая сила на ленте $F$ , кН	1,2	1,6	1,8	2	2,2	2,4	2,6	2,8	3	3,2																																																																				
Скорость ленты $v$ , м/с	0,8	0,9	1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,3	1,4	1,5																																																																				
Диаметр барабана $D$ , мм	200	200	225	250	250	250	275	75	250	250																																																																				
Угол наклона ременной передачи $\theta$ , град	30	45	60	30	45	60	90	30	60	60																																																																				
Срок службы привода $L_r$ , лет	5	6	7	4	6	7	5	10	15	12																																																																				

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>2.4 Определение сил в зацеплении;</p> <p>2.5 Проверка зубьев колес по напряжениям изгиба и контактными нормальными напряжениям;</p> <p>3. Конструктивные размеры зубчатого колеса;</p> <p>4. Расчет шпоночных соединений;</p> <p>5. Конструирование валов;</p> <p>6. Уточненный расчет валов;</p> <p>7. Конструирование крышек подшипников;</p> <p>8. Смазывание и уплотнения;</p> <p>9. Конструирование корпуса.</p> <p>Список литературы.</p> <p><i>Примерные вопросы к защите курсового проекта:</i></p> <p>1. Какие факторы учитываются при расчете коэффициента запаса прочности? –</p> <p>2. Какие материалы применяют для сварки конструктивов общего назначения, например подставок, кожухов и т.д.?</p> <p>3. Какие материалы применяются для создания нагруженных сварных узлов, для которых производится расчет прочности?</p> <p>4. Какой шов прочнее при сварке одинаковых по толщине листов (порядка 2.6 – 6) мм – стыковой или катетный при соединении листов в нахлестку?</p> <p>5. Для чего существует обмазка на электродах?</p> <p>6. Какие газы применяются при сварке?</p> <p>7. Какую резьбу лучше применить для неподвижного соединения деталей?</p> <p>8. Резьба для ходовых механизмов?</p> <p>9. Если рассчитывается винтовой механизм, то какой критерий работоспособности является основным?</p> <p>10. Почему необходимо применять закаленные детали для резьбового соединения, если нужно создать надежное и небольшое по габаритам устройство?</p>

*б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:*

Промежуточная аттестация по дисциплине «Детали машин» заключается в проведении экзамена включающий в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, выполнении и защиты курсового проекта.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

При сдаче экзамена:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций ОПК-1, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Детали машин» включает в себя выполнение курсового проекта.

Курсовой проект выполняется под руководством преподавателя, в процессе ее написания обучающийся развивает навыки к научной работе, закрепляя и одновременно расширяя знания, полученные при изучении курса «Детали машин». При выполнении курсового проекта обучающийся должен показать свое умение работать с нормативным материалом и другими литературными источниками, а также возможность систематизировать и анализировать фактический материал и самостоятельно творчески его осмысливать.

В процессе написания курсового проекта обучающийся должен разобраться в теоретических вопросах избранной темы, самостоятельно проанализировать практический материал, разобрать и обосновать практические предложения.

Показатели и критерии оценивания курсового проекта:

– на оценку **«отлично»** (5 баллов) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и

объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку «**хорошо**» (4 балла) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку «**удовлетворительно**» (3 балла) – курсовой проект выполнен в соответствии с заданием, обучающийся показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку «**неудовлетворительно**» (2 балла) – задание преподавателя выполнено частично, в процессе защиты проекта обучающийся допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

– на оценку «**неудовлетворительно**» (1 балл) – задание преподавателя выполнено частично, обучающийся не может воспроизвести и объяснить содержание, не может показать интеллектуальные навыки решения поставленной задачи.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Куклин, Н. Г. Детали машин: учебник / Куклин Н.Г., Куклина Г.С., Житков В.К., - 9-е изд., перераб. и доп. - Москва : КУРС : НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 512 с.: ил. - ISBN 978-5-905554-84-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967681> (дата обращения: 16.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Балдин, В. А. Детали машин и основы конструирования. Передачи: учебник для вузов / В. А. Балдин, В. В. Галевко; под редакцией В. В. Галевко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 333 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06285-4. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/454200>(дата обращения: 13.10.2020).
3. Олофинская, В. П. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / В.П. Олофинская. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. — 72 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-641-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989486> (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Олофинская, В. П. Детали машин. Краткий курс, практические занятия и тестовые задания: учебное пособие / В.П. Олофинская. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2020. — 232 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-00091-726-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079219> (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Буланов, Э. А. Детали машин. Расчет механических передач: учебное пособие для вузов / Э. А. Буланов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 201 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8187-2. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451771>(дата обращения: 13.10.2020).



## Методические указания для выполнения курсового проекта

1. Гурин, В. В. Детали машин. Курсовое проектирование в 2 кн. Книга 2 : учебник для вузов / В. В. Гурин, В. М. Замятин, А. М. Попов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 295 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00382-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/451225> (дата обращения: 13.10.2020).
2. Белевский, Л. С. Детали машин и основы конструирования: учебное пособие / Л. С. Белевский, В. И. Кадошников. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=966.pdf&show=dcatalogues/1/1119041/966.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
3. Детали машин. Курсовое проектирование: учебное пособие / А. К. Белан, М. В. Харченко, О. А. Белан, Р. Р. Дема; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2017. - 95 с.: ил., табл., схемы, граф., номогр., черт., эскизы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3464.pdf&show=dcatalogues/1/1514270/3464.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.

### в) Методические указания для выполнения лабораторных работ

1. Наумова, М. Г. Детали машин и основы конструирования : учебное пособие / М. Г. Наумова, Л. В. Седых. — Москва : МИСИС, 2014. — 29 с. — ISBN 978-5-87623-797-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116864> (дата обращения: 16.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Черемисинов, В. И. Детали машин и основы конструирования. Лабораторный практикум : учебное пособие / В. И. Черемисинов. — Киров : Вятская ГСХА, 2018. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129580> (дата обращения: 16.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

#### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
АСКОН Компас 3D в.16	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

## Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	URL: <a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

### 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Доска, мультимедийный проектор, экран.
Компьютерный класс	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Лаборатория механических испытаний	1. Машины универсальные испытательные на растяжение, сжатие, кручение. 2. Измерительный инструмент. 3. Приборы для измерения твердости по методам Бринелля и Роквелла. 4. Микротвердомер.
Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки	Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи для хранения учебно-методических пособий и учебно-методической документации