

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Алейник Станислав Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.03.2021 09:51:30  
Уникальный программный ключ:  
5258223550ea9fbeb73726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ В.Я. ГОРИНА»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан экономического факультета  
доктор экономических наук,  
доцент Наседкина Т.И.  
2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «**Детали машин и основы конструирования**»

направление подготовки **44.03.04. Профессиональное обучение  
(по отраслям)**

направленность (профиль) **Сельское хозяйство: технические системы  
в агробизнесе**

квалификация **Бакалавр**

Майский, 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1.10.2015 г. №1085;
- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 5.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21.05.2014 №340н;
- основной профессиональной образовательной программы ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ по направлению подготовки 44.03.04 – Профессиональное обучение (по отраслям) (квалификация – бакалавр) (профиль Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе).

**Составитель:** к.т.н., доцент кафедры ТМиКМ Колесников Александр Станиславович.

**Рассмотрена** на заседании кафедры технической механики и конструирования машин

« 3 » 07 2018г., протокол № 15-17118

Зав.кафедрой



Пастухов А.Г.

**Согласована** с выпускающей кафедрой профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин

« 4 » июль 2018 г., протокол № 11

Зав.кафедрой



Никулина Н.Н.

**Одобрена** методической комиссией экономического факультета

« 6 » июль 2018 г., протокол № 12.

Председатель методической  
комиссии факультета



Черных А.И.

## I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

«Детали машин и основы конструирования» – дисциплина, в которой изучают особенности конструирования и расчета типовых деталей и сборочных единиц общемашиностроительного назначения с учетом особенностей изготовления и эксплуатации применительно к сельскохозяйственной технике.

**1.1. Цель дисциплины** – сформировать теоретическую базу методов конструирования и расчета типовых деталей машин и оборудования, заложить практическую основу инженерной подготовки студента для изучения специальных дисциплин.

### 1.2. Задачи:

- изучить общие принципы теории и алгоритмов расчета типовых деталей машин и оборудования;
- привить практические навыки конструирования типовых деталей, сборочных единиц и механических приводов машин и оборудования;
- привить практические умения лабораторных испытаний типовых деталей и сборочных единиц, необходимые при разработке, эксплуатации и ремонте машин и оборудования;
- изучить научно-методические основы и приобрести практические навыки графического моделирования и автоматизированного проектирования машин и оборудования.

## II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ (ОПОП)

### 2.1. Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится дисциплина

Детали машин и основы конструирования относится к дисциплинам по выбору вариативной части (Б1.В.ДВ.10.02) основной профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)	Математика
	Физика
	Теоретическая механика
	Начертательная геометрия. Инженерная графика
	Материаловедение и технология конструкционных материалов
	Метрология, стандартизация и сертификация
Требования к предварительной подготовке обучающихся	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- основы физических явлений и фундаментальных естественных законов;</li><li>- способы арифметических, алгебраических и геометрических вычислений;</li><li>- прикладные программные средства и базы данных;</li><li>- способы выполнения рабочих чертежей деталей и сборочных чертежей узлов, соединений деталей машин, чертежей общего вида изделий;</li><li>- современные способы получения материалов и изделий из них с заданными эксплуатационными свойствами;</li></ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основы расчета на прочность и жесткость элементов конструкций;</li> <li>- классификацию, анализ структуры и основы расчета механизмов;</li> <li>- допуски и посадки деталей машин и их соединений;</li> </ul>
	<p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математические методы, законы и методы теоретической механики и графическое моделирование в технических приложениях;</li> <li>- использовать возможности прикладного программного обеспечения;</li> <li>- применять методы кинематического и динамического анализа для исследования работоспособности механизмов и машин;</li> <li>- осуществлять выбор рациональных способов механической обработки и получения заготовок изделий;</li> <li>- выполнять рациональное проектирование и проверочные расчеты типовых элементов конструкций;</li> <li>- применять нормы взаимозаменяемости при конструировании деталей и их соединений;</li> </ul>
	<p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами организации вычислительных экспериментов на ЭВМ;</li> <li>- способами выполнения элементарных лабораторных исследований и их метрологической оценки;</li> <li>- элементами расчета схем машин и оборудования;</li> <li>- навыками составления рабочей документации (эскизов, схем и чертежей);</li> <li>- методикой выбора конструкционных материалов и назначения режимов термообработки для деталей машин;</li> <li>- основами инженерного расчета типовых механизмов и элементов конструкций;</li> <li>- способами сертификационной оценки технических объектов.</li> </ul>

Дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: тракторы и автомобили, сельскохозяйственные машины и др.

### III. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТВЕТСТВУЮЩИЕ ФОРМИРУЕМЫМ КОМПЕТЕНЦИЯМ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-9	готовность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию	<p><b>Знать:</b> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения;</p>
		<p><b>Уметь:</b> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуата-</p>

		<p>ции механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;</p> <p><b>Владеть:</b>современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.</p>
<b>ПК-25</b>	<p>способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях</p>	<p><b>Знать:</b>основные критерии работоспособности деталей машин; типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения;</p> <p><b>Уметь:</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей;</p> <p><b>Владеть:</b>навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.</p>

## IV. ОБЪЕМ, СТРУКТУРА, СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ И ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

### 4.1. Распределение объема учебной работы по формам обучения

Вид работы	Объем учебной работы, час
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)	<b>Очная</b>
<b>Семестр (курс) изучения дисциплины</b>	<b>8 сем</b>
Общая трудоемкость, всего, час	180
<i>зачетные единицы</i>	5
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем</b>	<b>79</b>
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	<b>56</b>
В том числе:	
Лекции	22
Лабораторные занятия	-
Практические занятия	34
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (учебная практика)</i>	-
<b>Внеаудиторная работа (всего)</b>	<b>13</b>
В том числе:	
Контроль самостоятельной работы (на 1 подгруппу в форме компьютерного тестирования)	-*
Консультации согласно графику кафедры (еженедельно 1ч – для студентов очной и 2 ч – заочной формы обучения x 11 нед.)	11
<i>Иные виды работ в соответствии с учебным планом (курсовая работа, РГЗ и др.)</i>	2
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>10</b>
В том числе:	
Зачет	-
Экзамен (на 1 группу)	8
Консультация предэкзаменационная (на 1 группу)	2
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>101</b>
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>	<b>101</b>
в том числе:	
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала (60% от объема лекций)	12
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям (60% от объема аудиторных занятий)	20
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	23
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата, выполнение курсовой работы	30
Подготовка к экзамену	16

Примечание: \* - осуществляется на аудиторных занятиях

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабораторно-практ. занятия	Внеаудиторная работа и пр. атт.	Самостоятельная работа
<b>Модуль 1. «Проектирование механических передач»</b>	<b>75</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>35</b>
1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	9	2	2	Консультации	5
2. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые; расчеты передач на прочность	15	4	6		5
3. Механические передачи: рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность	11	2	4		5
4. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость	9	2	2		5
5. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность	9	2	2		5
6. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов	12	2	2		8
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	4	-	2		2
<b>Модуль 2 «Соединения деталей и сборочных единиц»</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
1. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты соединений на прочность	7	2	2	Консультации	3
2. Соединения деталей: с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность	7	2	2		3
3. Упругие элементы	6	1	2		3
4. Муфты механических приводов	6	1	2		3
5. Корпусные детали механизмов	6	1	2		3
6. Автоматизированное проектирование механизмов машин	6	1	2		3
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	4	-	2		2
<b>Подготовка курсовой работы, реферата в форме презентации (контрольной работы)</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<b>Экзамен</b>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

### 4.3 Структура и содержание дисциплины по формам обучения

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лабор-практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
<b>Модуль 1. «Проектирование механических передач»</b>	<b>75</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>35</b>
<b>1. Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Консультации	<b>5</b>
1.1 Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки.	4	1	1		2
1.2 Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы	5	1	1		3
<b>2. Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые; расчеты передач на прочность</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>6</b>		<b>5</b>
2.1 Назначение, классификация, основные параметры зубчатых передач. Материалы зубчатых колес	4	1	2		1
2.2 Назначение, классификация, основные параметры червячных передач. Материалы червячной пары	4	1	2		1
2.3 Назначение, классификация, основные параметры планетарных и волновых передач	3	1	1		1
2.4 Общие положения расчетов на прочность по контактным напряжениям и напряжениям изгиба	4	1	1		2
<b>3. Механические передачи: рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>		<b>5</b>
3.1 Назначение, устройство, принцип действия и методика расчета ременных передач. Конструкции и материалы ремней. Шкивы ременных передач. Натяжные устройства.	2	1	-		1
3.2 Назначение, устройство, принцип действия и методика расчета цепных передач. Проектирование звездочек цепных передач. Условия эксплуатации и хранения приводных цепей.	2	1	-		1
3.3 Назначение, устройство, принцип действия и методика расчета фрикционных передач	3	-	2		1
3.4 Назначение, устройство и принцип действия рычажных передач и передач винт-гайка	4	-	2		2
<b>4. Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>5</b>
4.1 Классификация осей и валов. Элементы конструкции. Применяемые материалы и виды термической обработки. Этапы конструирования валов. Соединение вал – ступица.	4	1	1		2
4.2 Осевая фиксация деталей на валу. Расчет валов на статическую и усталостную прочность, жесткость и колебания	5	1	1		3
<b>5. Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность</b>	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>5</b>
5.1 Подшипники скольжения: общие сведения, типы, критерии работоспособности, смазка. Выбор типа подшипника и схемы их установки. Материалы подшипников скольжения	4	1	1		2
5.2 Подшипники качения: назначение, классификация, система условных обозначений, критерии работоспособности, статическая и динамическая грузоподъемность, методика выбора	5	1	1		3
<b>6. Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>8</b>
6.1 Подшипниковые узлы: назначение, конструкция, смазка. Классы точности и посадки подшипников	6	1	1		4
6.2 Уплотнительные устройства: назначение и выбор радиальных, осевых и комбинированных уплотнений	6	1	1	4	
<i>Итоговое занятие по модулю 1</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы, час				
	Очная форма обучения				
	Всего	Лекции	Лаб.практ. зан.	Внеаудит. работа	Самост. работа
<b>Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>20</b>
<b>1. Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты соединений на прочность</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	Консультации	<b>3</b>
1.1 Резьбовые соединения: основные понятия и определения, классификация резьб, геометрические параметры, силовые соотношения, к.п.д, методика расчета на прочность	2	1	1		-
1.2 Сварные соединения: назначение, достоинства и недостатки, типы соединений, виды швов, расчет на прочность. Допускаемые напряжения для сварных соединений	3	1	1		1
1.3 Клеевые соединения: особенности конструкции и технологии. Соединения пайкой: технология и конструкция. Припой. Основы расчета. Достоинства и недостатки	2	-	-		2
<b>2. Соединения деталей: с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
2.1 Основы расчета соединений с гарантированным натягом. Нагрузочная способность прессового соединения. Расчет прочности соединения. Соединение посадкой на конус.	2	1	-		1
2.2 Шпоночные и шлицевые соединения: назначение, виды, характеристики, методики расчета. Соединение призматической и сегментной шпонкой. Проектировочный и проверочный расчет.	3	1	2		-
2.3 Зубчатые, штифтовые, клеммовые и профильные соединения: конструкция и расчет, критерии работоспособности, достоинства и недостатки.	2	-	-		2
<b>3. Упругие элементы</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
3.1 Цилиндрические винтовые пружины растяжения, сжатия, кручения: классификация, материалы, расчет	3	-	2		1
3.2 Тарельчатые пружины. Плоские спиральные пружины. Рессоры. Торсионы. Мембраны и сильфоны	3	1	-		2
<b>4. Муфты механических приводов</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
4.1 Классификация, компенсирующая, амортизирующая и демпфирующая способность, нагрузки на детали приводов.	3	1	-		2
4.2 Постоянные муфты: глухие, упругие и жесткие, конструкция и методика расчета. Характеристики основных типов муфт. Расчет упругой втулочно-пальцевой муфты.	3	-	2		1
<b>5. Корпусные детали механизмов</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>3</b>
5.1 Классификация корпусных деталей. Конструкции корпусов из заготовок литьем, давлением, сваркой. Особенности конструирования	3	-	2	1	
5.2 Основные положения выбора и расчета: форм сечений, ребер жесткости и перегородок, толщина стенок. Станины, крышки, стаканы	3	1	-	2	
<b>6. Автоматизированное проектирование механизмов машин</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	
6.1 Понятие и основные принципы системного проектирования. Структура процесса проектирования. Проектирование в среде КОМПАС. Выполнение и редактирование чертежей в КОМПАС. Создание сборочного чертежа редуктора и рабочих чертежей в КОМПАС.	3	-	2	1	
6.2 Методика рационального конструирования. Равнопрочные конструкции. Способы увеличения жесткости	3	1	-	2	
<i>Итоговое занятие по модулю 2</i>	<i>4</i>	<i>-</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	
<i>Подготовка курсовой работы, реферата в форме презентации (выполнение курсового проекта)</i>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>30</b>
<i>Экзамен</i>	<b>26</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>16</b>

## 4.4 Курсовое проектирование

### 4.4.1 Тематика курсового проектирования

Цель – овладение навыков расчета и проектирования механических приводов сельскохозяйственных машин и оборудования.

Объектами курсового проектирования являются приводы различного технологического оборудования, применяемого в сельскохозяйственном производстве. Под приводом в данном случае понимается электромеханическая система, состоящая из источника энергии и связанных с ним механических передач, служащая для обеспечения заданного закона движения приводного вала технологической машины.

Примерная тематика курсового проекта:

- привод ленточного конвейера;
- привод шнекового транспортера;
- привод тарельчатого питателя;
- привод ленточного шнекового пресса;
- привод сепарирующих вальцов;
- привод ковшовой мешалки;
- привод смесителя конвейерного типа.

Для проектирования студенту выдается индивидуальное задание с указанием кинематической схемы механического привода, типа редуктора и передач гибкой связью, а также энергетических параметров на валу рабочей машины.

### 4.4.2 Содержание и этапы выполнения

Курсовая работа состоит из пояснительной записки и графической части – чертежей.

Основное содержание пояснительной записки сводится к следующему:

- содержание;
- введение;
- раздел 1 – Кинематический и энергетический расчет привода, выбор электродвигателя и редуктора;
- раздел 2 – Расчет открытой передачи привода (клиноременная, цепная, цилиндрическая и коническая);
- раздел 3 – Подбор и расчет муфты;
- раздел 4 - Проверочный расчет шпоночных соединений;
- раздел 5 – Описание опорной конструкции привода;
- раздел 6 - Описание сборки, регулировки и смазки узлов привода;
- заключение;
- список используемой литературы;
- приложения.

Объем и содержание проекта: графическая часть на 2-х листах формата А1 и пояснительная записка на 25-30 листах формата А4. Распределение материала по листам: 1 лист – общий вид привода (А1); 2 лист – сборочные и рабочие чертежи деталей (1хА2, 2хА3).

Пояснительная записка и графическая часть проекта выполняются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД и ЕСТД.

## V. ОЦЕНКА ЗНАНИЙ И ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 5.1. Формы контроля знаний, рейтинговая оценка и формируемые компетенции (дневная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма конт- роля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоем- кость	Лекции	Лабор. -практ. заня	Внеаудиторн. раб. и промежут. аттест.	Самост. работа		
<b>Всего по дисциплине</b>		<b>ПК-9 ПК-25</b>	<b>180</b>	<b>22</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>101</b>	<b>Экзамен</b>	<b>100</b>
<i>I. Входной рейтинг</i>								Тестирование	<b>5</b>
<i>II. Рубежный рейтинг</i>								Сумма баллов за модули	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Проектирование меха- нических передач»</b>		<b>ПК-9 ПК-25</b>	<b>75</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>35</b>		<b>30</b>
1	Классификация механизмов, узлов и деталей. Основы проектирования механизмов, стадии разработки. Требования к деталям, критерии работоспособности и влияющие на них факторы		9	2	2	<i>Консультации</i>	5	Устный опрос, защита ПЗ	
2	Механические передачи: зубчатые, червячные, планетарные, волновые; расчеты передач на прочность		15	4	6		5	Устный опрос, защита ПЗ	
3	Механические передачи: рычажные, фрикционные, ременные, цепные, передачи винт-гайка; расчеты передач на прочность		11	2	4		5	Устный опрос, защита ПЗ	
4	Валы и оси, конструкция и расчеты на прочность и жесткость		9	2	2		5	Устный опрос, защита ПЗ	
5	Подшипники качения и скольжения, выбор и расчеты на прочность		9	2	2		5	Устный опрос, защита ПЗ	
6	Уплотнительные устройства. Конструкции подшипниковых узлов		12	2	2		8	Устный опрос, защита ПЗ	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 1			4	-	2		2	Тестирование	

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы					Форма контроля знаний	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ.заня	Внеаудиторн. раб. и промежулт. аттест.	Самост. работа		
<b>Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»</b>		<b>ПК-9 ПК-25</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>20</b>		<b>30</b>
1	Соединения деталей: резьбовые, заклепочные, сварные, паяные, клеевые; конструкция и расчеты соединений на прочность		7	2	2	<i>Консультации</i>	3	Устный опрос, Защита ПЗ	
2	Соединения деталей: с натягом, шпоночные, зубчатые, штифтовые, клеммовые, профильные; конструкция и расчеты соединений на прочность		7	2	2		3	Устный опрос, защита ПЗ	
3	Упругие элементы		6	1	2		3	Устный опрос, защита ПЗ	
4	Муфты механических приводов		6	1	2		3	Устный опрос, защита ПЗ	
5	Корпусные детали механизмов		6	1	2		3	Устный опрос, защита ПЗ	
6	Автоматизированное проектирование механизмов машин		6	1	2		3	Устный опрос, защита ПЗ	
Итоговый контроль знаний по темам модуля 2			4	-	2		2	Тестирование	
<b>III. Творческий рейтинг</b>			-	-	-	-	-		<b>5</b>
<b>IV. Выходной рейтинг</b>			<b>26</b>	-	-	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>Экзамен</b>	<b>30</b>

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1 Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно положению «О единых требованиях к контролю и оценке результатов обучения: Методические рекомендации по практическому применению модульно-рейтинговой системы обучения».

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5

Рейтинги	Характеристика рейтингов	Максимум баллов
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Итоговая оценка компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов

### **5.2.2. Критерии оценки знаний студента на экзамене**

На экзамене студент отвечает в письменно-устной форме на вопросы экзаменационного билета (2 вопроса и задача).

Количественная оценка на экзамене определяется на основании следующих критериев:

- оценку «отлично» заслуживает студент, показавший всестороннее систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой; как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала;
- оценку «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе; как правило, оценка «хорошо» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности;
- оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной лите-

ратурой, рекомендованной программой; как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя;

оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему проблемы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий; как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжать обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

**5.3. Фонд оценочных средств. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки формируемых компетенций по дисциплине (приложение 2)**

## **VI. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Основная учебная литература**

1. Детали машин и основы конструирования. Основы расчета и проектирования соединений и передач: учебное пособие / В.А. Жуков - 2 изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 416 с. (ВО: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=501585>

2. Детали машин. Основы теории, расчета и конструирования: учеб. пособие / В.П. Олофинская. — М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 72 с. - (ВО: Бакалавриат). Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=467542>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Детали машин и основы конструирования. Курсовое проектирование: организация, оформление, защита, техническое задание, порядок выполнения, методические рекомендации: учебное пособие для студентов по направлению подготовки 35.03.06 - Агроинженерия, профили: 1 - технические системы в агробизнесе, 4 - технический сервис в агропромышленном комплексе (квалификация - бакалавр) / А.Г. Пастухов [и др.]; Белгородский ГАУ. - Майский: Белгородский ГАУ, 2016. - 202 с. Режим доступа: [http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r\\_15/cgiirbis\\_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS\\_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=152112720968022610&Image\\_file\\_name=Akt\\_534%5CDetali\\_mashin\\_i\\_osnovyi\\_konstruirovaniya%2EKursovoe%20proektirovanie%2Epdf&mfn=52145&FT\\_REQUEST=%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%2E%20%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B](http://lib.belgau.edu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOKS_READER&P21DBN=BOOKS&Z21ID=152112720968022610&Image_file_name=Akt_534%5CDetali_mashin_i_osnovyi_konstruirovaniya%2EKursovoe%20proektirovanie%2Epdf&mfn=52145&FT_REQUEST=%D0%94%D0%B5%D1%82%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20%D0%BC%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%81%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D1%8B%20%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F%2E%20%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%B)

[E%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%3A%20%D0%BE%D1%80%D0%B3%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%B0-%D1%86%D0%B8%D1%8F%2C%20%D0%BE%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%2C%20%D0%B7%D0%B0%D1%89%D0%B8%D1%82%D0%B0%2C&CODE=202&PAGE=1](http://e.lanbook.com/book/5109#1)

2. Тюняев, А.В. Детали машин. [Электронный ресурс] / А.В. Тюняев, В.П. Звездаков, В.А. Вагнер. - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2013. - 736 с. Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5109#1>

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах (структурный и кинематический анализ механизмов, виды деформаций, конструкции механизмов, узлов и деталей, применяемых в сельскохозяйственных машинах), которые имеют большое практическое значение и являются предметом научных дискуссий в рамках изучаемой дисциплины.

Самостоятельная работа планируется в соответствии с календарными планами рабочей программы по дисциплине и в методическом единстве с тематикой учебных аудиторных занятий.

#### 6.3.1. Методические указания по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. Уделить внимание следующим понятиям: зубчатая цилиндрическая и коническая, червячная, цепная, клиноременная передачи, подшипники качения и скольжения, муфты и др.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с содержанием теоретического материала в соответствии с тематикой практических занятий по календарно-тематическому плану. Просмотр видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Самостоятельная работа	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, конспект основных положений, терминов, сведений, требу-

	ющих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Проработка материала практических задач (подготовка к занятиям, оформление, написание тестов, подготовка к защите). Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Подготовка к экзамену	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание контрольным вопросам по модулям дисциплины и к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспект лекций, тетрадь по решению задач на практических занятиях, рекомендуемую основную и дополнительную литературу и др. Проработка фонда оценочных средств, в том числе, при текущем и рубежном контроле.

### 6.3.2 Видеоматериалы

Для закрепления базовых понятий по иллюстрации прикладных методов проектирования деталей и механизмов механических приводов машин и оборудования применяется демонстрация учебных видеофильмов по механическим передачам, подшипникам качения, основам расчетов на прочность и долговечность, по сборке соединений деталей машин, о работе ременных и цепных передач и другие из видеохостинга открытого доступа. Режим доступа: <https://www.youtube.com/>.

### 6.4. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы.

Справочные данные, теоретические сведения и практические материалы по изучаемой дисциплине можно найти на следующих сайтах:

1. Библиотека стандартов (ГОСТов) <http://www.standartgost.ru/>
2. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
3. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnsnb.ru/>
4. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
5. Видеохостинг <https://www.youtube.com/>
6. Детали машин. Электронный курс для студентов [www.detalmach.ru](http://www.detalmach.ru).
7. Прикладная механика. Электронный курс для студентов - [www.prikladmeh.ru](http://www.prikladmeh.ru).
8. «Техэксперт» - профессиональные справочные системы <http://техэксперт.рус/>.
9. Библиотека Машиностроителя - <https://lib-bkm.ru/>.

### 6.5. Перечень программного обеспечения, информационных технологий

В учебном процессе может применяться следующее компьютерное программное обеспечение:

- электронный конструктор тестов (режимы контроль и тренажер);
- программный комплекс Microsoft Office Standart 2010;
- система автоматизированного проектирования машин АРМ WinMachine;
- графический редактор КОМПАС-3D с расчетными модулями.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для преподавания дисциплины используются:

1. Учебная аудитория лекционного типа, оснащенная специализированной мебелью, доской настенной и техническими средствами обучения для представления учебной информации (мультимедийное оборудование для демонстрации презентаций (слайд-фильмов) и видеофильмов, проектор, экран, компьютер с доступом в интернет, аудиоусилительная система)

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского, групповых и индивидуальных консультаций, оснащенная специализированной мебелью, доской настенной, мультимедийным оборудованием (проектор, экран) и учебно-лабораторное оборудование: учебно-наглядное обеспечение (плакаты), модели сельскохозяйственной техники, макеты деталей, механизмов и узлов машин)

3. Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся, текущей и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой с подключением к сети Интернет и электронной информационно-образовательной среде вуза.

## VIII ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

### СВЕДЕНИЯ О ДОПОЛНЕНИИ И ИЗМЕНЕНИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ НА 20 / 20 УЧЕБНЫЙ ГОД

Детали машин и основы конструирования

дисциплина (модуль)

44.03.04 – Профессиональное обучение (профиль - Сельское хозяйство:  
технические системы в агробизнесе)

направление подготовки/специальность

<b>ДОПОЛНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>ИЗМЕНЕНО</b> (с указанием раздела РПД)
<b>УДАЛЕНО</b> (с указанием раздела РПД)

Реквизиты протоколов заседаний кафедр, на которых пересматривалась программа

Кафедра технической механики и конструирования машин	Кафедра профессионального обучения и социально-педагогических дисциплин
от _____ № _____ Дата	от _____ № _____ Дата

Методическая комиссия экономического факультета

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель методкомиссии \_\_\_\_\_ Черных А.И.

Декан экономического факультета Наседкина Г.И.

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

по дисциплине Детали машин и основы конструирования.  
*наименование дисциплины*

направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).  
*код и наименование направления подготовки*

Направленность (профиль) Сельское хозяйство - технические системы в агробизнесе

Майский, 201\_

**1.Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
					Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-9	готовность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию	Первый этап (пороговой уровень)	Знать:устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения;	Модуль 1. «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос Тестирование	вопросы к экзамену
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь:обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом условий эксплуатации механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию;	Модуль 1. «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос Защита практического задания Тестирование	вопросы к экзамену

		Третий этап (высокий уровень)	Владеть:современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования.	Модуль 1. «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Защита практического задания, Ситуационные задачи, Тестирование	вопросы к экзамену
<b>ПК-25</b>	способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	Первый этап (пороговой уровень)	Знать:основные критерии работоспособности деталей машин; типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения;	Модуль 1. «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос Тестирование	вопросы к экзамену
		Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь:выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей;	Модуль 1. «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Устный опрос Защита практического задания Тестирование	вопросы к экзамену

		Третий этап (высокий уровень)	Владеть:навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач.	Модуль 1. «Проектирование механических передач» Модуль 2. «Соединения деталей и сборочных единиц»	Защита практического задания, Ситуационные задачи, Тестирование	вопросы к экзамену
--	--	----------------------------------	--	--	---	--------------------

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		<i>Компетентность не сформирована</i>	<i>Пороговый уровень компетентности</i>	<i>Продвинутый уровень компетентности</i>	<i>Высокий уровень</i>
		<i>неудовлетворительно</i>	<i>удовлетворительно</i>	<i>хорошо</i>	<i>отлично</i>
ПК-9	готовность к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию	<i>Не способен</i> к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию	<i>Частично способен</i> к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию	<i>Владеет способностью</i> к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию	<i>Свободно владеет способностью</i> к формированию у обучающихся способности к профессиональному самовоспитанию
	<i>Знать:</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> устройства, принципа действия, классификации, области применения, достоинств и недостатков основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	<i>Может изложить</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	<i>Знает</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения	<i>Аргументировано знает</i> устройство, принцип действия, классификацию, области применения, достоинства и недостатки основных деталей, узлов и механизмов механических приводов общемашиностроительного назначения
	<i>Уметь:</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом	<i>Не умеет</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом	<i>Частично умеет</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом	<i>Способен</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом	<i>Способен самостоятельно</i> обоснованно подбирать критерии работоспособности, методы расчета и принципы конструирования для конкретных деталей и узлов конструкций с учетом

	условий эксплуатации механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	условий эксплуатации механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	том условий эксплуатации механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	условий эксплуатации механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию	струкций с учетом условий эксплуатации механических приводов; разрабатывать и использовать графическую техническую документацию
	<i>Владеть:</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования	<i>Не владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования	<i>Частично владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования	<i>Владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования	<i>Свободно владеет</i> современными методами и информационными технологиями расчета и конструирования деталей, механизмов и сборочных единиц механических приводов машин и оборудования
<b>ПК-25</b>	способность организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	<i>Не способен</i> организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	<i>Частично способен</i> организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	<i>Владеет способностью</i> организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях	<i>Свободно владеет способностью</i> организовывать и контролировать технологический процесс в учебных мастерских, организациях и предприятиях
	<i>Знать:</i> основные критерии работоспособности деталей машин; типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемаши-	<i>Допускает грубые ошибки при рассмотрении</i> основных критериев работоспособности деталей машин; типовых методов расчета и конструирования деталей, узлов и меха-	<i>Может изложить</i> основные критерии работоспособности деталей машин; типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приво-	<i>Знает</i> основные критерии работоспособности деталей машин; типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приводов общемаши-	<i>Аргументировано знает</i> основные критерии работоспособности деталей машин; типовые методы расчета и конструирования деталей, узлов и механизмов механических приво-

	ностроительного назначения	низмов механических приводов общемашиностроительного назначения	дов общемашиностроительного назначения	ностроительного назначения	дов общемашиностроительного назначения
	<b>Уметь:</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<b>Не умеет</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<b>Частично умеет</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<b>Способен</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей	<b>Способен самостоятельно</b> выбирать материал, обосновывать схему и конструкцию, размеры детали или узла, их обработку, обеспечивая технологичность и надежность разрабатываемой конструкции; использовать в расчетах и конструировании электронные базы данных и ресурсы информационных сетей
	<b>Владеть:</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач	<b>Не владеет</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач	<b>Частично владеет</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач	<b>Владеет</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач	<b>Свободно владеет</b> навыками работы с компьютером как средством управления и обработки информации; навыками использования САПР при решении инженерных и технологических задач

### 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

#### *Первый этап (пороговой уровень)*

**ЗНАТЬ** (помнить и понимать): студент помнит, понимает и может продемонстрировать широкий спектр фактических, концептуальных, процедурных знаний.

#### Текущий контроль

#### Устный опрос

#### Модуль 1 Проектирование механических передач

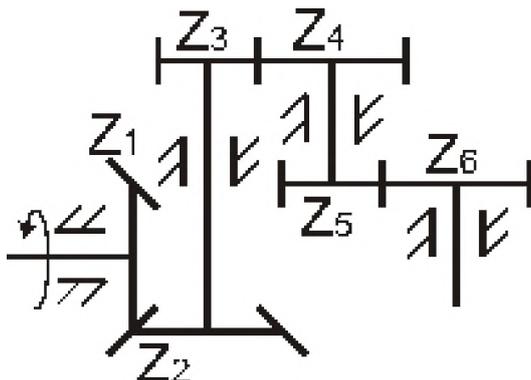
1. Перечислите виды кинематических пар в зависимости от вида движения.
2. Какими могут быть механизмы по функциональному назначению?
3. Дайте определение понятию «привод»
4. Чем вызвана необходимость введения передачи как промежуточного звена между двигателем и рабочим органом машины?
5. Какие функции могут выполнять механические передачи?
6. Что такое передаточное отношение?
7. Как определить передаточное отношение многоступенчатой передачи?
8. Как определить КПД многоступенчатой передачи?
9. Какова зависимость между мощностями на ведущем и ведомом валах передачи?
10. Какова зависимость между вращающимися моментами на ведущем и ведомом валах передачи?
11. Каковы основные достоинства и недостатки зубчатых передач по сравнению с другими передачами?
12. По каким признакам классифицируются зубчатые передачи?
13. В чем сущность основной теоремы зацепления?
14. Что называется полюсом зацепления, линией зацепления и углом зацепления?
15. Какие окружности зубчатых передач называют делительными?
16. Что называется шагом и модулем зубчатого зацепления?
17. Каково влияние числа зубьев на их форму и прочность?
18. Что понимают под корригированием?
19. В каких случаях рекомендуют применять корригирование?
20. Какие факторы влияют на выбор степени точности изготовления зубчатых колес?
21. В чем заключается особенность расчета косозубой цилиндрической передачи?
22. Какие материалы применяются для изготовления зубчатых колес?
23. По какому признаку материалы зубчатых колес делятся на две группы?
24. Перечислите виды разрушения зубьев колес.
25. Опишите меры предупреждения поломки зубьев
26. Опишите меры предупреждения усталостного выкрашивания поверхности зубьев.
27. Назовите критерии работоспособности зубчатых передач.
28. При каких условиях работоспособность цилиндрической передачи обеспечена?
29. Какие силы возникают в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?
30. Как направлены силы в зацеплении прямозубых цилиндрических колес?
31. Какие силы возникают в зацеплении косозубых цилиндрических колес?
32. Как направлены силы в зацеплении косозубых цилиндрических колес?
33. Какие параметры влияют на величину допускаемых контактных напряжений?
34. Какими достоинствами обладают конические передачи?
35. Перечислите основные недостатки конической передачи.
36. В каких случаях необходимо применение конических передач?
37. Какие силы возникают в зацеплении конических колес?

## Модуль 2 Соединения деталей и сборочных единиц

1. На какие группы делят соединения?
2. Какие соединения относят к резьбовым?
3. Перечислите основные достоинства и недостатки резьбовых соединений.
4. Назовите критерии работоспособности резьбовых соединений.
5. Для чего служат шпонки?
6. Какие шпонки нормализованы ГОСТами?
7. Перечислите основные достоинства и недостатки шпоночных соединений.
8. Назовите критерии работоспособности шпоночных соединений.
9. Назовите критерии работоспособности соединений посадками с натягом.
10. Где применяют соединения посадками с натягом?
11. Перечислите основные достоинства и недостатки соединений посадками с натягом.
12. Как классифицируют заклепочные соединения по функциональному назначению?
13. Как классифицируют заклепочные соединения по конструкции заклепок?
14. Как классифицируют заклепочные соединения по форме головок заклепок?
15. Назовите критерии работоспособности заклепочных соединений.
16. Что называют сварным швом?
17. Назовите критерии работоспособности сварных соединений.

### Тестирование (примеры)

1. Передаточное число данного редуктора вычисляется по формуле...



$$1) \quad U_{16} = \frac{Z_4 \cdot Z_6}{Z_1 \cdot Z_5}$$

$$2) \quad U_{16} = \frac{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6}{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}$$

$$3) \quad U_{16} = \frac{Z_1 \cdot Z_4 \cdot Z_6}{Z_2 \cdot Z_3 \cdot Z_5}$$

$$4) \quad U_{16} = \frac{Z_1 \cdot Z_3 \cdot Z_5}{Z_2 \cdot Z_4 \cdot Z_6}$$

2. Делительный диаметр  $d$  зубчатого колеса это диаметр окружности...

- |  |  |
|--|--|
| 1) проходящей по середине зуба   | 2) по которой обкатывается инструмент при нарезании колеса |
| 3) по которой колесо обкатывается при вращении относительно другого колеса | 4) для которой модуль имеет стандартное значение           |

3. Ступицей называется часть колеса..

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| 1) служащая для соединения колеса с валом | 2) на которой нарезаны зубья |
|---|------------------------------|

- 3) служащая для равномерного распределения нагрузки по длине зуба
- 4) для которой модуль имеет стандартное значение
4. Высотой зуба называется расстояние между ...
- 1) делительной окружностью и окружностью впадин
- 2) окружностями выступов и впадин
- 3) окружностью выступов и основной окружностью
- 4) делительной и основной окружностями
5. Для зубчатых колес открытых передач наиболее частым видом повреждения зубьев является...
- 1) износ торцовых поверхностей
- 2) абразивный износ
- 3) усталостное выкрашивание
- 4) пластические деформации

### Промежуточная аттестация

#### Экзамен

1. Предмет и задачи курса. Основные направления развития конструкций машин. Основы строения машин. Основные понятия: машина; механизм; звенья входные и выходные, ведущее и ведомое; начальное, кинематическая пара. Классификация машин, механизмов, узлов, сборочных единиц и деталей машин.

2. Кинематика механизмов в машинах. Передаточное отношение. Передаточные функции. Кинематика передач вращательного движения. Механический привод. Определение мощности, частот вращения и вращающих моментов на валах приводов машин.

3. Источники нагруженности машин и деталей. Классификация и виды нагружения деталей машин. Статическое и динамическое нагружение. Ударные и циклические нагрузки в машинах и деталях. Силы, действующие в механизмах и машинах, способы их определения. Методы учета нагруженности деталей на стадиях проектирования машин.

5. Сопротивление усталости деталей машин. Характеристики усталостной прочности деталей машин. Детерминированный расчет деталей машин на сопротивление усталости.

6. Причины выхода из строя деталей машин (виды отказов). Главные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин: прочность, жесткость, устойчивость, виброустойчивость, износостойкость, теплостойкость, герметичность, коррозионная стойкость, стойкость против старения. Методы расчета по критериям работоспособности.

7. Основные требования к машинам, их сборочным единицам и деталям.

8. Надежность машин. Значение проблем, надежности в технике. Основные термины и определения. Показатели надежности. Методы оценки надежности машин и их деталей. Повышение надежности изделий.

9. Основы вероятностных расчетов деталей машин на сопротивление усталости. Обеспечение надежности машин и деталей на стадиях проектирования.

10. Выбор материалов для изготовления деталей машин. Основные пути экономии материалов. Технологичность изделий.

11. Экономические основы конструирования машин.

12. Назначение и роль передач в машинах. Принципы работы и классификация. Основные кинематические и силовые соотношения. Коэффициент полезного действия.

13. Зубчатые передачи. Основные термины и определения. Классификация. Области применения. Точность изготовления.

14. Цилиндрические эвольвентные зубчатые передачи. Основная теорема плоского зацепления. Начальные окружности. Виды зацепления: эвольвентные, циклоидальные, круговинтовые Новикова, цепочные.

15. Эвольвента окружности. Свойства эвольвенты. Образование винтовых эвольвентных поверхностей зубьев. Образование эвольвентного зубчатого зацепления. Поверхность, ось, угол зацепления. Основной угол наклона линии зуба.

16. Нормальный исходный контур. Исходный производящий контур (исходная рейка и исходная производящая рейка). Способы изготовления зубьев.

17. Станочное зацепление. Делительная поверхность. Делительная окружность. Смещение, коэффициент смещения.

18. Основные геометрические параметры цилиндрических эвольвентных зубчатых колес и передач (диаметры делительный, вершин зубьев, впадин, основной; делительная нормальная толщина зуба; основной угол наклона; начальные диаметры, межосевое расстояние, угол зацепления). Боковой зазор.

19. Активная линия зацепления. Зоны однопарного и двухпарного зацепления. Коэффициент перекрытия. Наименьшая суммарная длина контактных линий.

20. Понятие о подрезании, заострении и интерференции зубьев.

21. Силы в зацеплении цилиндрических эвольвентных колес. Понятие о концентрации и динамичности нагрузки в зацеплении. Расчетная нагрузка.

22. Теория работы зубьев в эвольвентном зацеплении. Скольжение и трение в зацеплении. Виды повреждений зубьев и критерии расчета цилиндрических зубчатых передач.

23. Расчет на контактную выносливость активных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных передач.

### ***Второй этап (продвинутый уровень)***

**УМЕТЬ** (применять, анализировать, оценивать, синтезировать): уметь использовать изученный материал в конкретных условиях и в новых ситуациях; осуществлять декомпозицию объекта на отдельные элементы и описывать то, как они соотносятся с целым, выявлять структуру объекта изучения; оценивать значение того или иного материала – научно-технической информации, исследовательских данных и т. д.; комбинировать элементы так, чтобы получить целое, обладающее новизной

## **Текущий контроль**

### **Устный опрос**

#### **Модуль 1 Проектирование механических передач**

1. Как направлены осевые силы, возникающие в зацеплении конических передач?
2. Что является критерием работоспособности конической передачи?
3. Сравните нагрузочную способность конической и цилиндрической передачи
4. Какое максимальное передаточное число рекомендуется для конической передачи?
5. Какие формы не прямых зубьев применяют в конических передачах?
6. В каких случаях рекомендуют применять конические передачи с не прямыми зубьями?
7. При каких условиях работоспособность конической передачи обеспечена?
8. Какие различают виды червяков?
9. В каких случаях и почему целесообразно применять червячную передачу?
10. Приведите классификацию червячной передачи.
11. Перечислите преимущества и недостатки червячной передачи
12. Как определяется КПД червячной передачи?
13. Почему КПД червячной передачи меньше, чем у зубчатой?
14. Назовите критерии работоспособности червячной передачи?
15. Какие материалы рекомендуют для изготовления червяков и червячных колес?
16. Какие силы действуют в зацеплении червячной пары и как их определяют?
17. Назовите особенности расчета червячной передачи по сравнению с зубчатыми передачами?

18. Как производится тепловой расчет червячных редукторов?
19. Перечислите способы искусственного охлаждения червячной передачи?
20. Перечислите виды разрушения червячных пар
21. В чем смысл расчета червяка на жесткость?
22. При каких условиях работоспособность червячной передачи обеспечена?
23. Какие различают виды ремней по форме их поперечного сечения?
24. Из каких материалов изготавливают плоские, клиновые и зубчатые ремни?
25. Какие плоские и клиновые ремни нормализованы ГОСТами?
26. Каковы достоинства и недостатки отдельных типов ремней?
27. Где применяют прорезиненные, кожаные, хлопчатобумажные плоские ремни?
28. Какие различают виды ременных передач и где их применяют?
29. Каковы достоинства и недостатки ременной передачи по сравнению с другими передачами?
30. Как определяют передаточное число ременной передачи с учетом проскальзывания ремня?
31. Как определяют силы натяжения ветвей ремня?
32. Какие потери мощности имеют место в ременной передаче и чему равен ее КПД?
33. Перечислите основные достоинства и недостатки цепной передачи
34. Назовите области ее применения.
35. Какие различают виды цепей?
36. Каковы рекомендации по применению различных видов цепей?
37. Какие потери имеют место в цепной передаче и чему равен ее КПД?

### **Модуль 2 Соединения деталей и сборочных единиц**

1. Перечислите преимущества и недостатки сварных конструкций.
2. Приведите классификацию сварных соединений.
3. Перечислите преимущества и недостатки заклепочных соединений.
4. Какими бывают заклепочные швы по виду?
5. Назовите критерии работоспособности клеевых соединений.
6. Перечислите преимущества и недостатки клеевых соединений
7. Какими бывают припои?
8. Назовите критерии работоспособности паяных соединений.
9. Какими способами крепят подшипники в корпусе?
10. Какие предусматривают способы крепления подшипников на валах?
11. Как производят регулирование осевого зазора в подшипниках?
12. В чем особенности установки подшипников на промежуточном валу редуктора?
13. Какие рекомендуют применять крышки подшипников?
14. Какие типы уплотнений существуют? Как их подразделяют по принципу действия?
15. В каких случаях целесообразно применение уплотнения: а) манжетного б) щелевого в) лабиринтного г) комбинированного?
16. Перечислите способы защиты подшипников.
17. Каково назначение смотрового окна в редукторе?

### **Тестирование (примеры)**

1. Модулем зубчатого колеса называется отношение...

- |  |  |
|--|--|
| <p>1) делительного диаметра к числу <math>\pi</math></p> <p>3) окружного шага к косинусу угла зацепления</p> | <p>2) делительного диаметра к окружному шагу</p> <p>4) окружного шага к числу <math>\pi</math></p> |
|--|--|

2. Для передачи крутящего момента от колеса к валу применяют...

- |           |                             |
|-----------|-----------------------------|
| 1) шпинты | 2) заклепки                 |
| 3) шпонки | 4) все перечисленные детали |

3. Крутящий момент при передаче движения от входного к выходному валу редуктора

- |  |  |
|--|--|
| увеличивается на величину произведения передаточного отношения на механический КПД | увеличивается на величину отношения мощности на выходе к мощности на входе |
| 1)   | 2)   |
| 3) уменьшается на величину отношения частот вращения на входе и выходе             | 4) Не изменяется   |

4. Абразивный износ рабочих поверхностей зубьев наиболее интенсивен в ...

- |                       |                        |
|-----------------------|------------------------|
| 1) передачах приборов | 2) закрытых передачах  |
| 3) открытых передачах | 4) червячных передачах |

5. Перегрузки цилиндрической передачи могут привести к ...

- |   |                      |
|---|----------------------|
| 1) усталостной поломке зубьев                           | 2) задиру и заеданию |
| 3) пластическим деформациям рабочих поверхностей зубьев | 4) выкрашиванию      |

### Промежуточная аттестация

#### Экзамен

1. Расчет на контактную выносливость активных поверхностей зубьев цилиндрических эвольвентных передач.

2. Расчет зубьев цилиндрических эвольвентных передач на выносливость при изгибе.

3. Конические зубчатые передачи. Основные термины и определения. Типы передач.

Осевая форма зуба.

4. Основные геометрические параметры конических колес и передач.

5. Эквивалентная цилиндрическая зубчатая передача, заменяющая коническую передачу. Силы в зацеплении.

6. Расчет зубьев конических передач на контактную выносливость и на выносливость при изгибе.

7. Материалы для изготовления зубчатых колес. Методы упрочнения зубьев. Допускаемые контактные напряжения и допускаемые напряжения при изгибе зубьев.

8. Червячные передачи. Основные характеристики в области применения. Виды червяков и червячных передач. Кинематика. Скольжение в зацеплении. Коэффициент полезного действия.

9. Основные геометрические параметры червячных передач.

10. Силы в зацеплении червячной передачи. Виды повреждений в критерии расчета.

11. Расчет зубьев червячного колеса на контактную выносливость и на выносливость при изгибе. Материалы червяков и червячных колес. Допускаемые напряжения. Схема теплового расчета. Смазка.

12. Передачи винт-гайка скольжения. Конструкции и материалы деталей. Основные параметры. Области применения. Типы резьб. Кинематика.

13. Силы и моменты в винтовой паре. Коэффициент полезного действия. Самоторможение. Виды отказов и критерии расчета.

14. Расчет передач вит-гайка скольжения на износостойкость, прочность, устойчивость. Допускаемые напряжения.
15. Цепные передачи. Области применения и их основные характеристики. Конструкции роликовых и зубчатых цепей. Натяжение и смазка цепей.
16. Силы в ветвях цепей. Подбор цепей.
17. Фрикционные передачи и вариаторы. Принцип работы. Области применения. Типы фрикционных передач. Материалы. Кинематика. Расчет силы прижатия тел качения. Силы, действующие на валы.
18. Виды повреждений и критерии расчета фрикционных передач. Расчет тел качения на контактную прочность.
19. Ременные передачи. Типы и области применения. Геометрические зависимости (угол обхвата ремней малого шкива, длина ремня, межосевое расстояние).
20. Теория ременной передачи. Силы в ветвях ремня. Упругое скольжение и буксование ремня. Формула Эйлера. Силы на валу ременной передачи. Кинематика. Передаточное отношение. Напряжение в ремне. Виды отказов и критерии расчета.
21. Кривые скольжения. Основы расчета передач плоскими, клиновыми и полуклиновыми ремнями.
22. Передачи зубчатым ремнем.
23. Валы и оси. Классификация Конструктивные особенности. Опорные части валов. Материалы. Методы упрочнения. Виды отказов и критерии расчета. Расчетные схемы. Проектный расчет валов.

### ***Третий этап (высокий уровень)***

**ВЛАДЕТЬ** наиболее общими, универсальными методами действий, познавательными, творческими, социально-личностными навыками.

### **Текущий контроль**

#### **Устный опрос**

#### **Модуль 1 Проектирование механических передач**

1. Как определяется передаточное отношение цепной передачи?
2. Из какого материала изготавливают звездочки и приводные цепи?
3. Как определяют несущую способность цепей?
4. Назовите критерии работоспособности цепной передачи
5. Почему ограничивают число зубьев ведомой звездочки?
6. Назовите рекомендуемые числа звеньев цепи. Чем это объясняется?
7. Что такое ось и вал, и какая между ними разница?
8. Какие различают виды осей и валов?
9. Перечислите критерии работоспособности валов.
10. Из каких материалов изготавливают оси и валы?
11. Перечислите этапы расчета валов
12. Для чего выполняют эскизную компоновку редуктора?
13. В чем смысл ориентировочного расчета вала?
14. Как рассчитывают валы на статическую прочность?
15. Сформулируйте выводы по проверочному расчету валов.
16. Как рассчитывают валы на усталостную прочность?
17. Что следует предпринять при недостаточной усталостной прочности вала?
18. Что следует предпринять при очень большой усталостной прочности вала?
19. В каких областях машиностроения применяют подшипники скольжения?
20. Каким основным требованиям они должны удовлетворять?
21. Перечислите достоинства и недостатки подшипников скольжения.
22. Что является главным элементов в подшипнике скольжения?
23. Назовите критерии расчета подшипников скольжения.

24. Какие материалы рекомендуют применять для вкладышей подшипников?
25. Назовите виды разрушения подшипников скольжения.
26. Какие рекомендуют смазочные материалы для подшипников скольжения?
27. Поясните понятие «несовершенная смазка» подшипника скольжения.
28. Перечислите основные рекомендации по конструированию подшипников скольжения.
29. Из каких деталей состоят подшипники качения?
30. Какие материалы применяют для изготовления деталей подшипников качения?
31. Каковы достоинства и недостатки подшипников качения по сравнению с подшипниками скольжения?
32. Приведите классификацию подшипников качения по форме тел качения.
33. Приведите классификацию подшипников качения по направлению воспринимаемой нагрузки
34. Что представляют собой стандартные размерные серии подшипников качения?
35. Какие различают основные виды шарико- и роликоподшипников по конструкции и где их рекомендуют применять?
36. Перечислите виды разрушения подшипников качения.
37. Назовите критерии работоспособности подшипников качения.
38. Как подбирают подшипники качения по ГОСТу?

## **Модуль 2 Соединения деталей и сборочных единиц**

1. Что предусмотрено для контроля уровня масла в редукторе?
2. Какие различают маслоуказатели?
3. Объясните назначение отдушины в редукторе.
4. Что предусматривают для транспортировки редуктора?
5. Какие детали и узлы необходимы для сборки редуктора?
6. Что понимают под муфтой?
7. Назначение муфты?
8. Как подбирают требуемые муфты?
9. Какие муфты относят к глухим?
10. Назначение глухих муфт?
11. Какие муфты относят к компенсирующим?
12. Назначение компенсирующих муфт?
13. Какие муфты относят к управляемым?
14. Назначение управляемых муфт?
15. Какие муфты относят к самоуправляемым? Их назначение?
16. Назначение упругих элементов?
17. Перечислите виды пружин
18. Из каких материалов изготавливают пружины?
19. По каким условиям ведут расчет упругих элементов?

### **Тестирование (примеры)**

1. Только радиальную нагрузку может воспринимать подшипник
 

1) шариковый радиальный однорядный	2) шариковый радиальный сферический
3) роликовый радиальный сферический	4) роликовый радиальный
2. Ограничением увеличения частоты вращения подшипников качения является возможность
 

1) раскалывания колец и тел качения	2) износа колец и тел качения
-------------------------------------	-------------------------------

3) пластических деформации дорожек и тел качения

4) разрушения сепаратора

3. Подшипники качения различных серий (легкой, средней, тяжелой) но одинаковой грузоподъемности имеют

1) при одинаковом внутреннем диаметре колец разный наружный

2) при разном внутреннем диаметре колец одинаковый наружный

3) разные диаметры колец

4) одинаковую ширину колец

4. Сепаратор в подшипниках качения необходим для

1) уменьшения необходимого числа тел качения

2) облегчения подшипника

3) равномерного распределения тел качения

4) снижения шума при работе

5. Основное назначение муфт - передача вращающего момента. В каком случае не может быть применена муфта?

1) Соединяются соосные валы

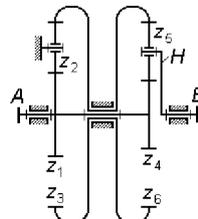
2) Соединяются параллельные валы

3) Соединяется с валом свободно посаженная на него деталь

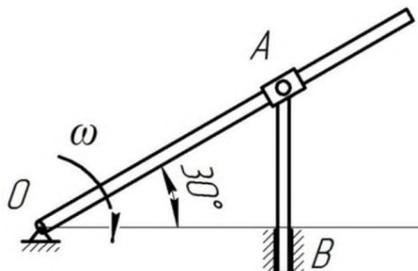
4) Соединяются друг с другом детали, свободно посаженные на один вал

### Ситуационные задачи

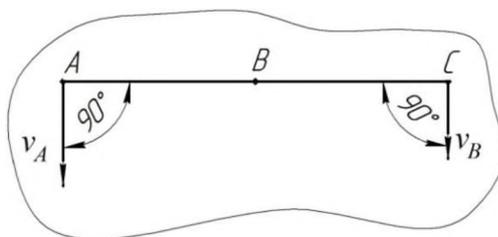
1. Произвести синтез и кинематический анализ механизма. Подбором чисел зубьев обеспечить получение передаточного отношения  $i_{AB} = -15,2$ . Угловая скорость выходного вала  $|\omega_B| = 6,5 \text{ с}^{-1}$ .



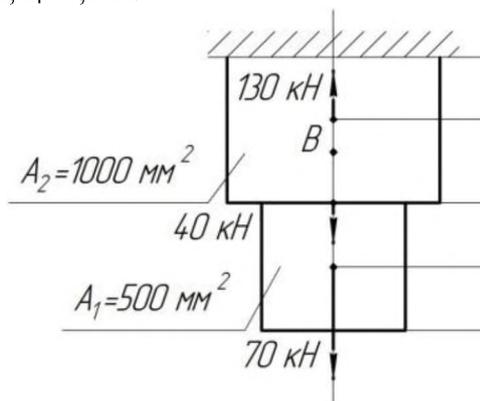
2. Кривошип OA вращается вокруг оси O со скоростью 10 рад/с. Ползун A перемещается вдоль кривошипа и перемещает стержень AB. Определить скорость точки B, если OA=0,2 м.



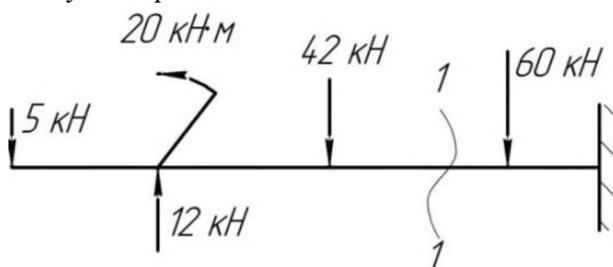
3. Точка A, B и C принадлежат движущемуся плоскопараллельно телу. Определить скорость точки C, если известны скорости точек A и B.  $V_A = 75 \text{ м/с}$ ,  $V_B = 75 \text{ м/с}$ ,  $AC = BC$



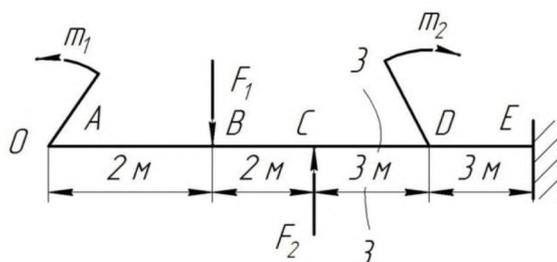
4. Определить перемещение свободного конца бруса, если известны длины участков бруса:  $l_1=0,4$  м;  $l_2=0,6$  м;  $l_3=0,4$  м;  $l_4=0,2$  м.



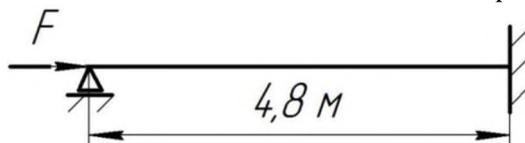
5. Определить величину поперечной силы в сечении 1 – 1.



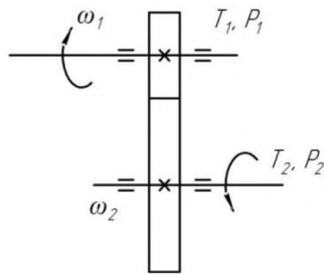
6. Определить величину изгибающего момента в сечении 3 – 3.  $m_1=15$  кН·м;  $m_2=28$  кН·м;  $F_1=20$  кН;  $F_2=30$  кН.



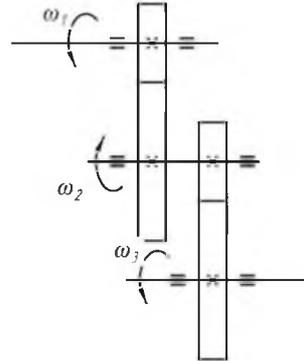
7. Определить допустимую нагрузку для стойки. Материал – сталь, поперечное сечение – швеллер №20, запас устойчивости – 4.  $E = 2 \cdot 10^5$  МПа. Формула Эйлера применима.



8. Для изображенной передачи определить момент на ведущем валу, если  $P_1=5$  кВт;  $\omega_1=157$  рад/с;  $\omega_2=62,8$  рад/с;  $\eta=0,97$



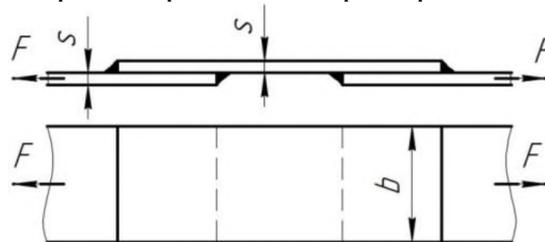
9. Для изображенной многоступенчатой передачи определить общее передаточное число, если  $\omega_1=100$  рад/с;  $\omega_2=25$  рад/с;  $\omega_3=5$  рад/с.



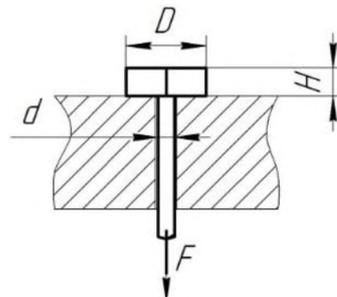
10. Рассчитать цепную передачу с роликовой цепью от асинхронного электродвигателя к приводу пластинчатого конвейера по следующим данным: мощность электродвигателя  $N = 7,5$  кВт; частота вращения  $n_1=975$  мин<sup>-1</sup> ( $\omega_1=102$  рад/с); передаточное число  $u = 3$ ; работа в две смены; нагрузка спокойная. Электродвигатель установлен на салазках, смазка цепи непрерывная (окунанием); передача расположена под углом  $40^\circ$  к горизонту.

11. Рассчитать цилиндрическую косозубую передачу одноступенчатого редуктора по следующим исходным данным: номинальная мощность, передаваемая шестерней  $N1=10$  кВт; частота вращения шестерни  $n_1 = 1000$  мин<sup>-1</sup> ( $104,6$  рад/с); передаточное число редуктора  $u = 5$ ; срок службы передачи  $L_h=10000$  ч; нагрузка постоянная.

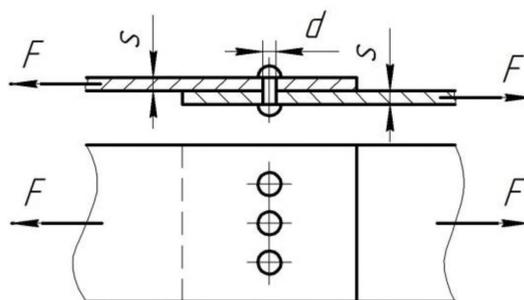
12. Сварное соединение выполнено угловыми швами с накладкой.  $s=10$  мм;  $b=120$  мм. Рассчитать суммарную площадь среза сварных швов при передаче силы  $F$ .



13. Болт нагружен растягивающей силой, при этом возникает смятие головки болта. Рассчитать величину площади смятия болта при действии силы  $F$ , если  $d=20$  мм;  $H=14$  мм;  $D=36$  мм.



14. Проверить прочность заклепочного соединения на срез, если  $F=80$  кН;  $[\tau_c]=100$  МПа;  $[\sigma_{сМ}]=240$  МПа;  $d=17$  мм;  $\delta=50$  мм;  $z=3$ .  $[\tau_c]$ ,  $[\sigma_{сМ}]$  – допускаемые напряжения.



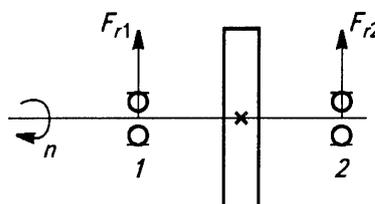
15. Определить необходимое количество ремней в клиноременной передаче, если на ведущем валу передачи: крутящий момент –  $T_1=220$  Н·м; частота вращения –  $n_1=1500$  об/мин, передаточное число передачи –  $u=3$ . Передача горизонтальная, нагрузка с умеренными толчками, работа двухсменная.

16. Подобрать цепь для привода ленточного транспортера. Передаваемая мощность  $N=5$  кВт;  $n_1=320$  об/мин;  $n_2=100$  об/мин, расположение передачи под углом  $45^\circ$ , работа в одну смену, смазка периодическая.

17. Проверить шпоночное соединение выходного вала цилиндрического редуктора и ведущей звездочки открытой цепной передачи на срез и смятие, если диаметр вала  $d=60$  мм, крутящий момент  $T=100$  Н·м. Допускаемое напряжение на смятие принять  $[\sigma_{см}]=110$  МПа, а допускаемое напряжение среза  $[\tau_{ср}]=70$  МПа.

18. Подобрать упругую втулочно-пальцевую муфту для соединения вала электродвигателя и вала конически-цилиндрического редуктора, если передаваемая мощность  $N=5$  кВт, частота вращения  $n=1425$  об/мин.

19. Подобрать подшипники качения для опор быстроходного вала цилиндрического редуктора. Диаметр посадочных поверхностей вала  $d=40$  мм, частота вращения вала  $n=1000$  об/мин, режим нагружения постоянный, максимальные нагрузки  $F_{r1max}=F_{r2max}=2500$  Н, рабочая температура  $t_{раб}=50^\circ\text{C}$ . Требуемый ресурс подшипников при надежности 90% составляет 20000 ч.



20. Определить параметры подшипника скольжения для вала мотовила комбайна «Дон-1500», если диаметр шейки вала  $d=60$  мм; частота вращения мотовила  $n=49$  мин<sup>-1</sup>; усилие, действующие на цапфу от цепной передачи привода мотовила, составляет  $F_r=4010$  Н.

### Промежуточная аттестация

#### Экзамен

1. Расчет валов на выносливость, жесткость, колебания. Основы вероятностного расчета валов на прочность.

2. Подшипники качения. Основные типы подшипников и их характеристики. Материалы. Точность. Условные обозначения подшипников качения.

3. Распределение нагрузки по телам качения. Виды отказов и критерии расчета. Статическая и динамическая грузоподъемность. Определение эквивалентной нагрузки. Расчет на долговечность (выбор подшипников качения).

4. Подшипники скольжения. Конструкции. Материалы деталей. Области применения. Виды трения скольжения Режимы работы подшипников скольжения. Условия возникновения гидродинамического режима. Подвод смазки в подшипники. Расположение смазочных канавок.

5. Виды отказов подшипников скольжения и критерии расчета. Расчёт подшипников скольжения в режиме смешанного трения (условные расчеты). Понятие о гидродинамиче-

ских и тепловых расчетах. Гидродинамические подшипники. Подшипники с воздушной смазкой.

6. Муфты для соединения валов. Назначение. Виды погрешностей взаимного расположения валов. Классификация. Расчетные нагрузки и моменты. Выбор стандартных муфт. Дополнительные нагрузки навалы, создаваемые муфтами

7. Глухая муфта, их конструкция (1-2 примера) и расчет.

8. Жесткие компенсирующие и подвижные муфты: зубчатые, шарнирные, цепные, кулачково-дисковые. Конструкция Виды отказов. Расчетные схемы и расчет.

9. Упругие муфты и их свойства. Компенсирующая и демпфирующая способность. Характеристика упругой муфты (линейная и нелинейная). Конструкции и расчет упругих муфт (1-2 примера).

10. Общие понятия об управляемых и самоуправляемых муфтах.

11. Соединения деталей и сборочных единиц машин. Основные типы соединения области применения. Виды отказов и критерии расчета.

12. Сварные соединения. Способы сварки. Общая характеристика и области применения. Основные конструкции швов, типы сварных соединений. Виды отказов и критерии расчёта. Расчеты сварных швов. Допускаемые напряжения.

13. Соединения с натягом. Характеристики, особенности технологии сборки. Области применения. Посадки с натягом. Несущая способность. Виды отказов и критерии расчета. Расчет необходимого натяга, подбор посадки и основы конструирования.

14. Шпоночные соединения. Типы шпонок. Области применения. Расчет и конструирование ненапряженных шпоночных соединений (призматическими и сегментными шпонками).

15. Шлицевые соединения. Формы зубьев. Способы базирования. Расчет шлицевых соединений на смятие (приближенный и уточненный) и на износ. Конструирование шлицевых соединений.

16. Резьбовые соединения. Характеристика и области применения. Основные типы и параметры резьб. Типы крепежных деталей. Соединение болтами, винтами и шпильками. Материалы и классы прочности крепежных деталей. Глубина завинчивания.

17. Момент завинчивания, коэффициент полезного действия и условие самоторможения винтовой пары. Предохранение резьбовых соединений от самоотвинчивания.

18. Расчёт болтов, нагруженных только осевой силой. Расчёт болтов, нагруженных осевой силой и крутящим моментом от затяжки. Допускаемые напряжения и коэффициенты запаса прочности.

19. Расчет резьбовых соединений при нагружении силами в плоскости стыка.

20. Расчет эксцентрично нагруженных болтов.

21. Расчет болтовых соединений с учетом упругих свойств соединяемых деталей.

22. Образование механического привода. Редукторы, коробки передач, вариаторы.

Общие сведения.

23. Понятия о технической диагностике машин.

24. Стадии конструирования машин. САПР. Оптимизация параметров деталей и сборочных единиц.

25. Использование вычислительной техники и САПР при конструировании и расчетах деталей машин.

### **Критерии оценивания тестового задания (при входном рейтинге, 5 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

71 – 100% от 4 до 5 баллов,

41–70 % от 2 до 3 баллов,  
0–40 % от 0 до 1 баллов.

**Критерии оценивания собеседования (по ситуационным задачам при защите 17 практических заданий×2 балла=34 балла):**

*От 30 до 34 баллов:* ответ содержательный, уверенный и четкий; показано свободное владение материалом различной степени сложности; при ответе на дополнительные вопросы выявляется владение материалом; допускаются один-два недочета, которые студент сам исправляет по замечанию преподавателя;

*От 24 до 29 баллов:* твердо усвоен основной материал; ответы удовлетворяют требованиям, установленным для оценки «отлично», но при этом допускаются две негрубые ошибки; делаются несущественные пропуски при изложении фактического материала; при ответе на дополнительные вопросы демонстрируется понимание требуемого материала с несущественными ошибками;

*От 18 до 23 баллов:* обучаемый знает и понимает основной материал программы, основные темы, но в усвоении материала имеются пробелы; излагает его упрощенно, с небольшими ошибками и затруднениями; изложение теоретического материала приводится с ошибками, неточно или схематично; появляются затруднения при ответе на дополнительные вопросы;

*От 0 до 17 баллов:* отказ от ответа; отсутствие минимальных знаний по дисциплине; присутствуют грубые ошибки в ответе; практические навыки отсутствуют; студент не способен исправить ошибки даже с помощью рекомендаций преподавателя.

**Критерии оценивания тестового задания (при предэкзаменационном тестировании, 26 баллов):**

Тестовые задания оцениваются по шкале: 1 балл за правильный ответ, 0 баллов за неправильный ответ. Итоговая оценка по тесту формируется путем суммирования набранных баллов и отнесения их к общему количеству вопросов в задании. Помножив полученное значение на 100%, можно привести итоговую оценку к балльной следующим образом:

Процент правильных ответов:

90–100% от 21 до 26 баллов,

70–89% от 14 до 20 баллов,

50–69% от 7 до 13 баллов,

менее 50% от 0 до 6 баллов.

**Критерии оценивания на экзамене (3 вопроса×10 баллов=30 баллов):**

*От 26 до 30 баллов и/или «отлично»:* студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала и понятийным аппаратом; умеет связывать теорию с практикой, иллюстрировать примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения, выводы; логично, четко и ясно излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу; ответ носит самостоятельный характер.

*От 21 до 25 баллов и/или «хорошо»:* ответ студента соответствует указанным выше критериям, но в содержании имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки) при изложении теоретического и практического материала; ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; однако допущенные ошибки исправляются самим студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

*От 16 до 20 баллов и/или «удовлетворительно»:* студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений; при аргументации ответа студент не опирается на основные положения исследовательских документов; не применяет теоретические знания для объяснения эмпирических фак-

тов и явлений, не обосновывает свои суждения; имеет место нарушение логики изложения; в целом ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

*От 0 до 15 баллов и/или «неудовлетворительно»:* студент имеет разрозненные, несистемные знания; не умеет выделять главное и второстепенное; в ответе допускаются ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажающие их смысл; студент не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с педагогической практикой; не умеет применять знания для объяснения эмпирических фактов, не устанавливает межпредметные связи.

#### **Критерии оценивания творческого задания (по творческому рейтингу, 5 баллов):**

Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины оценивается по следующим видам работ:

- участие в конкурсе научно-исследовательских работ – от 4 до 5 баллов,
- участие в научной конференции – от 2 до 3 баллов,
- применение творческого подхода в учебном процессе – от 0 до 1 баллов.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Процедура оценки знаний умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, производится преподавателем в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Для повышения эффективности текущего контроля и последующей промежуточной аттестации студентов осуществляется структурирование дисциплины на модули. Каждый модуль учебной дисциплины включает в себя изучение законченного раздела, части дисциплины.

Основными видами текущего контроля знаний, умений и навыков в течение каждого модуля учебной дисциплины являются *тестирование, устный опрос, решение ситуационных задач*.

Студент должен выполнить все контрольные мероприятия, предусмотренные в модуле учебной дисциплины к указанному сроку, после чего преподаватель проставляет балльные оценки, набранные студентом по результатам текущего контроля модуля учебной дисциплины.

Контрольное мероприятие считается выполненным, если за него студент получил оценку в баллах, не ниже минимальной оценки, установленной программой дисциплины по данному мероприятию.

Промежуточная аттестация обучающихся проводится в форме *экзамена*.

*Экзамен* проводится в устной или письменной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса и задачу.

Первый вопрос в экзаменационном билете - вопрос для оценки уровня обученности «знать», в котором очевиден способ решения, усвоенный студентом при изучении дисциплины.

Второй вопрос для оценки уровня обученности «знать» и «уметь», который позволяет оценить не только знания по дисциплине, но и умения ими пользоваться при решении стандартных типовых задач.

Задача для оценки уровня обученности «владеть», содержание которого предполагает использование комплекса умений и навыков, для того, чтобы обучающийся мог самостоятельно сконструировать способ решения, комбинируя известные ему способы и привлекая имеющиеся знания.

По итогам сдачи экзамена выставляется оценка.

Критерии оценки знаний обучающихся на экзамене:

- оценка «отлично» выставляется, если обучающийся обладает глубокими и прочными знаниями программного материала; при ответе на все вопросы билета продемонстрировал исчерпывающее, последовательное и логически стройное изложение; правильно сформулировал понятия и закономерности по вопросам; использовал примеры из дополнительной литературы и практики; сделал вывод по излагаемому материалу;
- оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся обладает достаточно полным знанием программного материала; его ответ представляет грамотное изложение учебного материала по существу; отсутствуют существенные неточности в формулировании понятий; правильно применены теоретические положения, подтвержденные примерами; сделан вывод; два первых вопроса билета освещены полностью, а третий доводится до логического завершения после наводящих вопросов преподавателя;
- оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся имеет общие знания основного материала без усвоения некоторых существенных положений; формулирует основные понятия с некоторой неточностью; затрудняется в приведении примеров, подтверждающих теоретические положения; все вопросы билета начаты и при помощи наводящих вопросов преподавателя доводятся до конца;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обучающийся не знает значительную часть программного материала; допустил существенные ошибки в процессе изложения; не умеет выделить главное и сделать вывод; приводит ошибочные определения; ни один вопрос билета не рассмотрен до конца, даже при помощи наводящих вопросов преподавателя.

Основным методом оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций является балльно-рейтинговая система, которая регламентируется положением «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ».

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: входной контроль, текущий контроль, рубежный (промежуточный) контроль, творческий контроль, выходной контроль (экзамен или зачет).

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
Входной	Отражает степень подготовленности студента к изучению дисциплины. Определяется по итогам входного контроля знаний на первом практическом занятии.	5
Рубежный	Отражает работу студента на протяжении всего периода изучения дисциплины. Определяется суммой баллов, которые студент получит по результатам изучения каждого модуля.	60
Творческий	Результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности, в том числе, участие в различных конференциях и конкурсах на протяжении всего курса изучения дисциплины.	5
Выходной	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	30
Общий рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из входного, рубежного, выходного (экзамена или зачета) и творческого рейтинга.

Входной (стартовый) рейтинг – результат входного контроля, проводимого с целью проверки исходного уровня подготовленности студента и оценки его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины.

Он проводится на первом занятии при переходе к изучению дисциплины (курса, раздела). Оптимальные формы и методы входного контроля: тестирование, программированный опрос, в т.ч. с применением ПЭВМ и ТСО, решение комплексных и расчетно-графических задач и др.

Рубежный рейтинг – результат рубежного (промежуточного) контроля по каждому модулю дисциплины, проводимого с целью оценки уровня знаний, умений и навыков студента по результатам изучения модуля. Оптимальные формы и методы рубежного контроля: устные собеседования, письменные контрольные опросы, в т.ч. с использованием ПЭВМ и ТСО, результаты выполнения лабораторных и практических заданий. В качестве практических заданий могут выступать крупные части (этапы) курсовой работы или проекта, расчетно-графические задания, микропроекты и т.п.

Выходной рейтинг – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *экзамена*, проводимого с целью проверки освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности. Оптимальные формы и методы выходного контроля: письменные экзаменационные или контрольные работы, индивидуальные собеседования.

Творческий рейтинг – составная часть общего рейтинга дисциплины, представляет собой результат выполнения студентом индивидуального творческого задания различных уровней сложности.

В рамках рейтинговой системы контроля успеваемости студентов, семестровая составляющая балльной оценки по дисциплине формируется при наборе заданной в программе дисциплины суммы баллов, получаемых студентом при текущем контроле в процессе освоения модулей учебной дисциплины в течение семестра.

Итоговая оценка /зачёта/ компетенций студента осуществляется путём автоматического перевода баллов общего рейтинга в стандартные оценки.

Максимальная сумма рейтинговых баллов по учебной дисциплине составляет 100 баллов.

По дисциплине с экзаменом необходимо использовать следующую шкалу пересчета суммарного количества набранных баллов в четырехбалльную систему:

Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
менее 51 балла	51-67 баллов	68-85 баллов	86-100 баллов