

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Алейник Станислав Николаевич УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Должность: Ректор

Дата подписания: 08.07.2021 21:59:45

Уникальный программный ключ:

5258223550ea9fbeb23726a1609b644b33d8986ab6255891f288f913a1351fae

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ

«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Я.ГОРИНА»

Инженерный факультет

«Утверждаю»

Декан инженерного факультета

Стребков С.В.



05 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Теория механизмов и машин

Направление подготовки/специальность – 35.03.06 Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): «Технический сервис в АПК»

Квалификация – бакалавр

Год начала подготовки: 2021

п. Майский, 2021

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 г. №813;
- 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 05.04.2017 г. № 301;
- профессионального стандарта «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденного Министерством труда и социальной защиты РФ от 21 мая 2014 г. № 340н

**Организация - разработчик:** ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ

**Разработчик(и):** к.т.н., доцент кафедры технической механики и конструирования машин Слободюк А.П.

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

«20» 04 2021 г., протокол № 11-20/21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Пастухов А.Г.  
(подпись)

**Согласована** с выпускающей кафедрой технического сервиса в АПК

«11» 05 2021 г., протокол № 9/20-21

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Бондарев А.В.  
(подпись)

Руководитель основной профессиональной образовательной программы

\_\_\_\_\_ Романченко М.И.  
(подпись)

# I. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория механизмов и машин -

**1.1. Цель дисциплины** - приобрести новые знания и сформировать умения и навыки по основам проектирования, анализа, наладки и обеспечения работоспособности машин и механизмов, необходимые для изучения специальных дисциплин и для последующей профессиональной деятельности бакалавра

## 1.2. Задачи:

- изучить общие принципы расчета и применения методов оценки функциональных возможностей типовых механизмов и машин, критериев качества передачи движения;
- получить навыки постановки задач с обязательными и желательными условиями синтеза структурной и кинематической схем механизмов, построение целевой функции при оптимизационном синтезе;
- приобрести компетенции построения математических моделей для задач проектирования механизмов и машин.

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

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

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01) основной профессиональной образовательной программы.

## 2.2. Логическая взаимосвязь с другими частями ОПОП

<b>Наименование предшествующих дисциплин, практик, на которых базируется данная дисциплина (модуль)</b>	1. Математика
	2. Физика
	3. Информатика
	4. Теоретическая механика
	5. Инженерная графика
	6. Материаловедение
<b>Требования к предварительной подготовке обучающихся</b>	<b>знать:</b> Основные физические величины, необходимые для описания кинематики и динамики механического движения, основные свойства конструкционных материалов с точки зрения прочности и триботехники <b>уметь:</b> Применять операции дифференцирования и интегрирования, составлять и решать системы линейных, векторных, дифференциальных уравнений,

	использовать основные положения статики, кинематики и динамики <b>владеть:</b> Методикой выбора и использования масштабов при графическом моделировании физических процессов
--	--

### III. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК2	Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	ПК2.2 Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники	<b>знать:</b> основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их пересчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования <b>уметь:</b> решать ситуационные задачи различного типа с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин <b>владеть</b> навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента
		ПК2.3 Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	<b>Знать:</b> методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов <b>Уметь:</b> решать ситуационные

			<p>задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов</p> <p><b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин</p>
--	--	--	---

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

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

Вид работы (в соответствии с учебным планом)	Объем учебной работы, час	
	Очная	Заочная
<b>Формы обучения</b> (вносятся данные по реализуемым формам)		
<b>Семестр изучения дисциплины</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
Общая трудоемкость, всего, час	<b>144</b>	<b>144</b>
<i>зачетные единицы</i>	4	4
<b>1. Контактная работа</b>		
<b>1.1. Контактная аудиторная работа (всего)</b>	<b>58,4</b>	<b>18,6</b>
В том числе:		
Лекции ( <i>Лек</i> )	28	4
Лабораторные занятия ( <i>Лаб</i> )	14	4
Практические занятия ( <i>Пр</i> )	14	2
Установочные занятия ( <i>УЗ</i> )		2
Предэкзаменационные консультации ( <i>Конс</i> )	2	-
Текущие консультации ( <i>ТК</i> )	-	6
<b>1.2. Промежуточная аттестация</b>		
Зачет ( <i>КЗ</i> )	-	-
Экзамен ( <i>КЭ</i> )	0,4	0,4
Выполнение курсовой работы (проекта) ( <i>КНKP</i> )	-	-
Выполнение контрольной работы ( <i>ККН</i> )	-	0,2
<b>1.3. Контактная внеаудиторная работа (контроль)</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
<b>2. Самостоятельная работа обучающихся (всего)</b>		
	<b>71,6</b>	<b>121,4</b>
в том числе:		
Самостоятельная работа по проработке лекционного материала	17	5
Самостоятельная работа по подготовке к лабораторно-практическим занятиям	17	5
Работа над темами (вопросами), вынесенными на самостоятельное изучение	17,6	85,4
Самостоятельная работа по видам индивидуальных заданий: подготовка реферата (контрольной работы)		10
Подготовка к экзамену	20	16

## 4.2 Общая структура дисциплины и виды учебной работы

Наименование модулей и разделов дисциплины	Объемы видов учебной работы по формам обучения, час							
	Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Лабораторно-практич. занятия	Самостоятельная работа
1	2	3	4	6	7	8	9	11
<b>Модуль 1. «Механика машин»</b>	<b>96</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>58</b>	<b>88</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>84</b>
1. Основы построения машин и механизмов	18	4	4	8	16,25	0,25	2	14
2. Кинематические характеристики механизмов	18	4	4	10	14			14
3. Исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями	16	2	4	10	14,25	0,25		14
4. Силовой расчет механизмов, уравнивание роторов и механизмов	14	2	4	8	12,25	0,25		12
5. Трение в машинах и механизмах	12	2	2	8	10,25	0,25		10
6. Динамика машин и механизмов с учетом упругости звеньев	10	2	2	6	8			8
7. Виброактивность и виброзащита машин	8	2		6	13	1		12
Итоговый контроль по модулю				2				
<b>Модуль 2. «Проектирование механизмов»</b>	<b>31,6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>13,6</b>	<b>43,4</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>37,4</b>
1. Синтез рычажных и манипуляционных механизмов	6,6	2	2	2,6	8,25	0,25		8
2. Метод синтеза механизмов с высшими парами	5	2		2	8,25	0,25		8
3. Синтез зубчатых механизмов	11	3	4	3	13	1	4	8
4. Синтез многозвенных, планетарных зубчатых передач	3	1		2	7,25	0,25		7
5. Синтез кулачковых механизмов	6	2	2	2	6,65	0,25		6,4
Итоговый контроль по модулю				2				
<i>Предэкзаменационные консультации</i>			2					-
<i>Текущие консультации</i>			-					6
<i>Установочные занятия</i>			-					2
<i>Промежуточная аттестация</i>			0,4					0,6
<i>Контактная аудиторная работа (всего)</i>	<b>58,4</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>18,6</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>-</b>
<i>Контактная внеаудиторная работа (всего)</i>			14					4
<i>Самостоятельная работа (всего)</i>			71,6					121,4
<i>Общая трудоемкость</i>			144					144

## 4.3 Содержание дисциплины

Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины
<b>Модуль 1 «Механика машин»</b>
<b>1 Основы построения машин и механизмов</b>
1.1. Связь науки о проектировании машин и механизмов с другими областями знаний, с общетеоретическими и специальными дисциплинами. История развития науки о механизмах и машинах. Роль отечественных ученых в создании научных школ. Основные задачи дисциплины. Основные понятия: машина, механизм, кинематическая цепь, звено, кинематическая пара. Механизм как кинематическая основа технологических, энергетических, транспортных, информационных и других машин. Основные виды механизмов. Классификация кинематических пар. Число степеней свободы механизма. Обобщенные координаты и начальные звенья.
1.2 Избыточные локальные и структурные связи. Проектирование механизмов с оптимальной структурой путем устранения избыточных связей или введением тождественных связей. Метод сборки кинематической цепи для выявления избыточных связей. Структурный анализ и синтез механизмов наслоением структурных групп по Ассуру. Структурные схемы манипуляторов
<b>2. Кинематические характеристики механизмов</b>
2.1. Основные виды механизмов, используемых в современном машиностроении. Механизмы с геометрическими, гибкими, гидравлическими, пневматическими и другими связями между звеньями. Входные и выходные звенья.
2.2. Кинематический анализ и синтез механизмов. Кинематические передаточные функции и отношения (аналоги линейных и угловых скоростей и ускорений). Графические, численные и аналитические методы вычисления кинематических передаточных функций. Метод центроид для определения кинематических характеристик механизмов с высшими парами. Метод векторных цепей, в том числе векторного замкнутого контура. Метод преобразования координат с использованием матриц перехода. Метод векторных уравнений и их графическое решение в форме планов положений, скоростей и ускорений. Использование системы линейных уравнений и численных методов для расчетов кинематических передаточных функций на ЭВМ.
2.3 Примеры определения кинематических характеристик основных видов механизмов: кривошипно-ползунных (плоских и пространственных), четырехшарнирных, кулисных, кулачковых, зубчатых и планетарных. Связь кинематических характеристик механизмов с надежностью машин.
<b>3 Исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями</b>
3.1 Силы, действующие в машинах, приборах и других устройствах и их характеристики. Динамическая модель механизма. Приведение сил и масс. Уравнение движения механизма и звена динамической модели в форме энергии и форме моментов (энергетической и дифференциальной формах). Режимы движения механизма. Аналитические и численные методы решения уравнения движения механизма. Качественное исследование уравнения движения.
3.2 Неравномерность движения машинного агрегата при установившемся режиме и назначение маховика. Динамический анализ и синтез механизма при установившемся режиме и определение необходимого момента инерции маховых масс. Регулирование хода машин.
<b>4 Силовой расчет механизмов, уравнивание роторов и механизмов</b>
4.1 Задачи силового анализа механизмов. Условия статической определенности механизма и его структурных групп. Аналитические методы силового расчета (система линейных уравнений для проекций сил) с использованием ЭВМ. Кинестатический анализ механизмов. Графические методы силового расчета механизмов (метод планов сил). Уравнивающая сила (момент) и ее расчет по Н.Е.Жуковскому
4.2 Силовое нагружение стойки механизма и фундамента (корпуса) машины. Уравнивание сил инерции звеньев механизма. Уравнивание машины на фундаменте. Статическая, моментная и динамическая неуравновешенности роторов и их устранение на стадиях проектирования и изготовления. Статическое и динамическое уравнивание механизмов и роторов на стадиях проектирования, изготовления и эксплуатации машины.
4.3 Примеры повышения надежности и долговечности машин и механизмов при устранении неуравновешенности. Схемы современного балансировочного оборудования, оснащенного автоматическими системами с использованием ЭВМ, и прогрессивной технологии устранения неуравновешенности. Автоматическая балансировка. Гибкие роторы и их уравнивание.
<b>5 Трение и изнашивание в машинах и механизмах</b>
5.1 Взаимодействие элементов кинематических пар при относительном движении. Природа сил трения. Макроскопические и микроскопические уровни анализа причин возникновения трения и износа. Трение скольжения, качения. Жидкостное, пролуидкостное трение.



<b>Наименование и содержание модулей и разделов дисциплины</b>
5.2 Учет трения в кинематических парах при силовом расчете механизмов. Угол трения и круг трения в кинематических парах. Самоторможение в механизмах. КПД механизма и системы механизмов при их параллельном, последовательном и смешанном соединении. КПД основных видов механизмов
<b>6 Динамика машин и механизмов с учетом упругости звеньев</b>
6.1 Приведение жесткостей упругих звеньев механизма. Система дифференциальных уравнений движения машинного агрегата и его динамическая модель. Решение дифференциальных уравнений методом последовательных приближений с применением ЭВМ. Режимы движения машины с учетом колебаний. Динамика приводов. Выбор приводов. Электропривод .
<b>7 Виброактивность и виброзащита машин</b>
7.1 Колебания в механизмах. Источники колебаний и объекты виброзащиты.. Методы снижения виброактивности машин за счет рационального выбора динамических параметров и применения виброзащитных устройств. Виброизоляция машин. Линейные виброизоляторы. Динамическое гашение колебаний (динамические виброгасители). Машины и механизмы для полезного применения вибраций. Вибрационные машины и их использование в технике. Особенности виброзащиты человека-оператора.
<b>Модуль 2 «Проектирование механизмов»</b>
<b>1 Синтез рычажных и манипуляционных механизмов</b>
1.1 Классификация механизмов по функциональным и структурным признакам. Применение рычажных и шарнирных механизмов в транспортных, технологических, энергетических машинах, автоматических устройствах, приборах и установках. Синтез передаточных механизмов. Входные и выходные параметры при синтезе механизмов и ограничения. Применение ЭВМ при синтезе механизмов. Приближенный интерполяционный синтез и синтез механизмов по Чебышеву.
1.2 Постановка и классификация задач синтеза плоских рычажных механизмов. Синтез шарнирных и рычажных механизмов по заданному движению входных и выходных звеньев на основе геометрических связей между звеньями с учетом сборки и допускаемых углов давления. Синтез по положениям звеньев. Условия существования кривошипа. Обязательные и желательные условия синтеза. Построение целевой функции. Оптимизация синтеза механизмов с применением ЭВМ.
<b>2 Метод синтеза механизмов с высшими парами</b>
2.1 Передаточные функции механизма. Передаточное отношение. Основная теорема зацепления плоских профилей. Скорость скольжения сопряженных профилей. Угол давления при передаче движения высшей парой.
2.2 Производящие поверхности и основные параметры станочного зацепления с исходным производящим контуром. Синтез сопряженных профилей по методу преобразования координат, методу последовательных положений исходного производящего контура и методу положения нормалей к профилям. Графические методы профилирования
<b>3 Синтез зубчатых механизмов</b>
3.1 Виды зубчатых механизмов и области их применения. Синтез эвольвентного зацепления.
3.2 Основные геометрические размеры и качественные показатели цилиндрических передач. Применение ЭВМ при проектировании цилиндрических передач с эвольвентным профилем.
<b>4 Синтез многозвенных, планетарных зубчатых передач</b>
4.1 Зубчатые передачи. Ступенчатый ряд. Паразитный ряд. Планетарные зубчатые механизмы. Выбор схем планетарных зубчатых механизмов и расчет чисел зубьев колес. Автомобильный дифференциал.
<b>5 Синтез кулачковых механизмов</b>
5.1 Виды и назначения кулачковых механизмов. Закон движения выходного звена и его выбор при проектировании механизма. Критерии работоспособности механизма и расчет его основных размеров.

## 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 (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование рейтингов, модулей и блоков	Формируемые компетенции	Объем учебной работы				Форма контроля знаний	Количество баллов (min)	Количество баллов (max)
			Общая трудоемкость	Лекции	Лабор.-практ. занятия	Самост. работа			
<b>Всего по дисциплине</b>		ПК2.2, ПК2.3	<b>144</b>	<b>28</b>	<b>28</b>	<b>71,6</b>	<b>Экзамен</b>	<b>51</b>	<b>100</b>
<b><i>I. Рубежный рейтинг</i></b>							Сумма баллов за модули	<b>31</b>	<b>60</b>
<b>Модуль 1. «Механика машин»</b>		ПК2.2, ПК2.3	<b>96</b>	<b>18</b>	<b>20</b>	<b>58</b>		<b>16</b>	<b>30</b>
1.	Основы построения машин и механизмов	ПК2.2	18	8	10	8	Устный опрос		
2.	Кинематические характеристики механизмов	ПК2.2	18	8	10	10	Устный опрос		
3.	Исследование движения машин и механизмов с жесткими звеньями	ПК2.2, ПК2.3	16	6	10	10	Устный опрос		
4.	Силовой расчет механизмов, уравнивание роторов и механизмов	ПК2.2	14	6	8	8	Устный опрос		
5.	Трение в машинах и механизмах	ПК2.2	12	4	8	8	Устный опрос		
6.	Динамика машин и механизмов с учетом упругости звеньев	ПК2.2, ПК2.3	10	4	6	6	Устный опрос		
7.	Виброактивность и виброзащита машин	ПК2.2	8	2	6	6	Устный опрос		
Итоговый контроль по модулю						2	Тестирование		
<b>Модуль 2. «Проектирование механизмов»</b>		ПК2.3	<b>31,6</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>13,6</b>		<b>15</b>	<b>30</b>
1.	Синтез рычажных и манипуляционных механизмов	ПК2.3	6,6	2	2	2,6	Устный опрос		
2.	Метод синтеза механизмов с высшими парами	ПК2.3	5	2		2	Устный опрос		
3.	Синтез зубчатых механизмов	ПК2.3	11	3	4	3	Устный опрос		
4.	Синтез многозвенных, планетарных зубчатых передач	ПК2.3	3	1		2	Устный опрос		
5.	Синтез кулачковых механизмов	ПК2.3	6	2	2	2	Устный опрос		

Итоговый контроль по модулю					2	Тестирование		
<b>II. Творческий рейтинг</b>							2	5
<b>III. Рейтинг личностных качеств</b>							3	10
<b>IV. Рейтинг сформированности прикладных практических требований</b>							+	+
<b>V. Промежуточная аттестация</b>		2,4				Экзамен	15	25

## 5.2. Оценка знаний студента

### 5.2.1. Основные принципы рейтинговой оценки знаний

Оценка знаний по дисциплине осуществляется согласно Положению о балльно-рейтинговой системе оценки обучения в ФГБОУ Белгородского ГАУ.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

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
Рейтинг личностных качеств	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	10
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый 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	67,1-85 баллов	85,1-100 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 литературой, 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 1)**

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

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

1. Артоболевский, И. И. Теория механизмов и машин : учебник / И. И. Артоболевский. - Изд. 6-е, стереотип. - М. : Альянс, 2011. - 640 с.с.
2. Тимофеев, Г. А. Теория механизмов и машин : учебное пособие для бакалавров / Г. А. Тимофеев. - М. : Юрайт, 2013. - 351 с.

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Слободюк, А. П. Теория механизмов и машин : учебное пособие по дисциплине для студентов направления 35.03.06 - Агроинженерия / А. П. Слободюк - Майский : Изд-во Белгородского ГАУ, 2020. - 213 с.
2. Чмиль, В.П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2012. — 280 с. — Режим доступа: (ЭБС "Лань") [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=3183](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=3183)
3. Теория механизмов и машин (проектирование и моделирование механизмов и их элементов): Учебник. / Соболев А.Н., Некрасов А.Я., Схиртладзе А.Г. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 256 с.— Электрон. дан.— Режим доступа: (ЭБС "Знаниум") <http://znanium.com/bookread2.php?book=546102>

#### **6.2.1. Периодические издания**

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

Самостоятельная работа обучающихся заключается в инициативном поиске информации о наиболее актуальных проблемах, 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**

1. Слободюк А.П. Курсовое проектирование по теории механизмов и машин: Учеб. пособие. -Белгород, Изд-во БелГСХА, 2011. -222 с.

2. Слободюк, А. П. Теория механизмов и машин : учебное пособие по дисциплине для студентов направления 35.03.06 - Агроинженерия / А. П. Слободюк - Майский : Изд-во Белгородского ГАУ, 2020. - 213 с.
3. Теория механизмов и машин. Лабораторный практикум: Учеб. пособие. / А.П. Слободюк – Белгород: Изд-во БелГСХА, 2017. - 50с.
4. УМК по дисциплине «Теория механизмов и машин» – Режим доступа: <https://www.do.belgau.edu.ru> -(логин, пароль)

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	<p>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.</p>
Лабораторно-практические занятия	<p>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 текстом (методика полевого опыта), решение задач по алгоритму и решение ситуационных задач Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме.</p>
Самостоятельная работа	<p>Знакомство с электронной базой данных кафедры морфологии и физиологии, основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др. Решение ситуационных задач по своему индивидуальному варианту, в которых обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы.</p> <p>Тестирование - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.</p>

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
	Контрольная работа - средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.
Подготовка к экзамену/зачету	При подготовке к экзамену/зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, полученные навыки по решению ситуационных задач

### 6.3.2. Видеоматериалы

Каталог учебных видеоматериалов на официальном сайте ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ – Режим доступа:

<http://www.bsaa.edu.ru/InfResource/library/video/mehanizatsiya.php>

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

1. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru>
2. Центральная научная сельскохозяйственная библиотека <http://www.cnshb.ru/>
3. Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
4. Теория механизмов и машин. Электронный учебный курс [www.teormach.ru](http://www.teormach.ru)
5. Теория механизмов и машин. Портал для преподавателей и студентов <http://tmm.spbstu.ru/>
6. Прикладная механика. Электронный учебный курс <http://www.prikladmeh.ru/>
7. Учебно-методический комплекс по теории механизмов и машин <http://tmm-umk.bmstu.ru/>

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**7.1. Помещения, укомплектованные специализированной мебелью, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории**

Виды помещений	Оборудование и технические средства обучения
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40.	Специализированная мебель на 92 посадочных мест.

	<p>Рабочее место преподавателя: стол, стул, кафедра-трибуна напольная, доска меловая настенная.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования: системный блок, презентатор, беспроводная мышь, беспроводная клавиатура, проектор BenQ, экран для проектора, колонки Sven Stream 2.0 черные</p> <p>Имеется система видеонаблюдения</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 34.</p>	<p>Мебель на 34 посадочных мест: стол-парта – 17.</p> <p>Рабочее место преподавателя: стол – 2, стул – 2, кафедра – 1, шкаф книжный – 1, доска меловая настенная.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования: проектор Epson EB-X31 – 1, экран электрический Lumien – 1, стол для оборудования – 6, комплект макетов ТММ – 1, комплект макетов СХМ – 1</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)</p>	<p>Специализированная мебель; комплект компьютерной техники в сборе (системный блок: Asus P4BGL-MX\Intel Celeron, 1715 MHz\256 Мб PC2700 DDR SDRAM\ST320014A (20 Гб, 5400 RPM, Ultra-ATA/100)\ NEC CD-ROM CD-3002A\Intel(R) 82845G/GL/GE/PE/GV Graphics Controller, монитор: Proview 777(N) / 786(N) [17" CRT], клавиатура, мышь.) в количестве 10 единиц с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ; настенный плазменный телевизор SAMSUNG PS50C450B1 Black HD (диагональ 127 см); аудиовидео кабель HDMI</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования № 37</p>	<p>Рабочее место: стол – 1, стул – 1, угловой стеллаж – 1.</p>

## 7.2. Комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Виды помещений	Оборудование
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа № 40</p>	<p>- MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор № 180 от12.02.2011. Срок действия лицензии –бессрочно;</p> <p>- MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор № 180 от12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно;</p>



	- Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор № 149 от 11.12.2020) - 522 лицензия. Срок действия лицензии 1 год.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 34	-
Помещения для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к Интернету и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Белгородского ГАУ (читальные залы библиотеки)	MS Windows WinStrtr 7 Acdmc Legalization RUS OPL NL. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; MS Office Std 2010 RUS OPL NL Acdmc. Договор №180 от 12.02.2011. Срок действия лицензии – бессрочно; Anti-virus Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (Сублицензионный договор №149 от 11.12.2020) - 522 лицензия.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования №	-

### **7.3. Электронные библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда**

- ЭБС «ZNANIUM.COM», договор на оказание услуг № 0326100001919000019 с Обществом с ограниченной ответственностью «ЗНАНИУМ» от 11.12.2019
- ЭБС «AgriLib», лицензионный договор №ПДД 3/15 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ФГБОУ ВПО РГАЗУ от 15.01.2015
- ЭБС «Лань», договор №27 с Обществом с ограниченной ответственностью «Издательство Лань» от 03.09.2019
- ЭБС «Рукопт», договор №ДС-284 от 15.01.2016 с открытым акционерным обществом «ЦКБ»БИБКОМ», с обществом с ограниченной ответственностью «Агентство «Книга-Сервис»;

## **VIII. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

В случае обучения в университете инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются особенности психофизического развития, индивидуальные возможности и состояние здоровья таких обучающихся.

Образование обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к

ограничениям их здоровья. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий). На аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и (или) тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению университетом обеспечивается выпуск и использование на учебных занятиях альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы) а также обеспечивает обучающихся надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата материально-технические условия университета обеспечивают возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, а также пребывания в них (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов; наличие специальных кресел и других приспособлений). На аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации лицам с ограниченными возможностями здоровья, имеющим нарушения опорно-двигательного аппарата могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

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

по дисциплине (модулю) «Теория механизмов и машин»

---

Направление подготовки/специальность : 35.03.06 - Агроинженерия  
шифр, наименование

Направленность (профиль): Технический сервис в АПК

Квалификация: бакалавр

Год начала подготовки: 2021

Майский, 2021

**1.Перечень компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК2	Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	ПК2.2 Производит расчеты при проектировании и технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники	Первый этап (пороговой уровень)	<i>Знать:</i> основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их пересчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Модуль 1. «Механика машин»	Устный опрос	Тестирование
					Модуль 2. «Проектирование механизмов»	Устный опрос	Тестирование
			Второй этап (продвинутой уровень)	<i>Уметь:</i> решать инженерные задачи различного типа с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	Модуль 1. «Механика машин»	Устный опрос	Тестирование
					Модуль 2. «Проектирование механизмов»	Устный опрос	Тестирование

			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента	<b>Модуль 1.</b> «Механика машин»	Устный опрос	Тестирование Ситуационные задачи
					<b>Модуль 2.</b> «Проектирование механизмов»	Устный опрос	Тестирование
		<b>ПК2.3</b> Способен участвовать в проектировании и технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	Первый этап (пороговой уровень)	<b>Знать:</b> методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов	<b>Модуль 2.</b> «Проектирование механизмов»	Устный опрос	Тестирование
			Второй этап (продвинутый уровень)	<b>Уметь:</b> решать задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов	<b>Модуль 2.</b> «Проектирование механизмов»	Устный опрос	Тестирование

			Третий этап (высокий уровень)	<b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин	<b>Модуль 2. «Проектирование механизмов»</b>	Устный опрос	Тестирование Ситуационные задачи
--	--	--	-------------------------------------	--	--	--------------	-------------------------------------

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

Компетенция	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции (показатели достижения заданного уровня компетенции)	Этапы (уровни) и критерии оценивания результатов обучения, шкалы оценивания			
		Компетентность не сформирована	Пороговый уровень компетентности	Продвинутый уровень компетентности	Высокий уровень
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
<b>ПК2</b> Способен участвовать в проектировании технических систем обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства	<b>ПК2.2</b> Производит расчеты при проектировании технических систем, систем технического обслуживания сельскохозяйственной техники	Не способен использовать при расчетах основные законы механики, при решении инженерных задач	Способен решать элементарные расчетные инженерные задачи с использованием основных законов механики	Владеет основными навыками самостоятельного расчетов при решении инженерных задач с использованием основных законов механики,	Свободно владеет навыками инженерных расчетов с использованием основных законов механики
	<b>Знать:</b> основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их пересчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и	Не знает размерности основных величин, основные законы механики, характеристики механического движения. Не имеет представления о методиках сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Может изложить основные законы механики. Знает базовые методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования, называет размерности основных величин	Знает основные законы механики, может установить взаимосвязь между различными характеристиками механического движения.. <i>Знает</i> типовые методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования	Свободно излагает основные законы механики, может вывести закономерности из набора базовых постулатов. Уверенно пересчитывает размерности основных величин в различных системах. Знает особенности и границы применения

	проектирования				методик сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования
	<b>Уметь:</b> решать инженерные задачи различного типа с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	Не умеет решать инженерные задачи с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования. Испытывает затруднения при исследовании рабочих и технологических процессов машин	Умеет решать типовые инженерные задачи на применение основных законов механики. Частично умеет применять методы математического анализа и моделирования при исследовании рабочих и технологических процессов машин	Способен решать инженерные задачи с использованием основных законов механики. Умеет применять методы математического анализа и моделирования, проводить исследования рабочих и технологических процессов машин	Способен самостоятельно решать комплексные инженерные задачи; свободно применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин
	<b>Владеть:</b> навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента	Не владеет навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин	Частично владеет навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин. Может использовать типовые методы наблюдения и эксперимента	Уверенно владеет навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента	Свободно владеет навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента, свободно выступает в дискуссии и аргументировано защищает принятые решения.
	<b>ПК2.3</b> Способен участвовать в проектировании технических систем	Не способен самостоятельно проектировать отдельные элементы технических средств и технологических	Частично способен самостоятельно проектировать отдельные элементы технических средств и	Владеет навыками самостоятельного проектирования отдельных элементов	Свободно владеет навыками проектирования отдельных элементов технических средств



	<p>обеспечения технологических процессов сельскохозяйственного производства</p>	<p>процессов.</p>	<p>технологических процессов.</p>	<p>технических средств и технологических процессов. Частично умеет объединять отдельные элементы в системы технических средств.</p>	<p>и их систем</p>
	<p><b>Знать:</b> методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов</p>	<p>Не знает основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов</p>	<p>Может изложить содержание базовых методов анализа и синтеза типовых механизмов; основные характеристики типовых механизмов;</p>	<p>Знает содержание методов анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; основные критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов</p>	<p>Свободно излагает критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов, методы анализа и синтеза механизмов различных типов</p>
	<p><b>Уметь:</b> решать задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов</p>	<p>Не умеет решать типовые задачи проектирования с использованием основных законов механики; не умеет применять методы математического анализа и моделирования</p>	<p>Умеет решать типовые задачи проектирования. Частично умеет применять методы математического анализа и моделирования при исследовании и проектировании рабочих и технологических процессов машин</p>	<p>Способен решать задачи проектирования средней сложности с использованием основных законов механики. Умеет применять критерии работоспособности машин и механизмов</p>	<p>Способен самостоятельно формулировать и решать задачи проектирования различного типа; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования критериев работоспособности машин и механизмов</p>

	<p><b>Владеть:</b> навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин</p>	<p>Не владеет навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин</p>	<p>Частично владеет методиками проектирования технических средств; может использовать простейшие методы определения параметров рабочих и технологических процессов машин, элементарные навыки использования информационных технологий при проектировании машин</p>	<p>Уверенно владеет основными методиками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования. Обладает навыками проектирования технических средств. Уверенно использует информационные технологии при проектировании машин</p>	<p>Свободно владеет навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин, свободно выступает в дискуссии и аргументированно защищает принятые решения.</p>
--	---	--	--	---	--

### **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.

#### **Знать:**

- основные законы механики, взаимосвязь между различными характеристиками механического движения, размерности основных величин и их пересчет в различных системах, методики сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования;
- методы анализа и синтеза механизмов различных типов; основные характеристики типовых механизмов; критерии и эксплуатационные параметры, определяющие работоспособность и качество машин и механизмов

#### ***Контрольные задания для устного опроса:***

1. Цели и задачи курса ТММ.
2. Основные проблемы ТММ.
3. Машина и механизм. Классификация машин и механизмов.
4. Кинематические пары (КП). Классификация кинематических пар.
5. Кинематические цепи. Кинематическая схема механизма.
6. Подвижность механизмов.
7. Обобщенные координаты.
8. Избыточные связи и лишние степени свободы.
9. Принцип образования механизмов. Группы Ассура.
10. Кинематическое исследование механизмов методом кинематических диаграмм.
11. Кинематическое исследование механизмов методом планов.
12. Аналогии скоростей и ускорений. Начальное и перманентное движение.
13. Кинематическое исследование механизмов аналитическим методом
14. Цели и задачи силового исследования.
15. Силы, действующие в механизмах.
16. Порядок кинетостатического расчета механизма.
17. Принцип возможных перемещений. Рычаг Жуковского.
18. Причины возникновения и виды трения.
19. Трение в одноподвижных кинематических парах.
20. Трение качения.
21. Понятие о КПД. Самоторможение
22. Виды силового расчета механизма с учетом сил трения.
23. Динамическая модель механизма. Цели построения. Использование.
24. Уравнение движения механизма. Принципы построения.
25. Графическое интегрирование.
26. Режимы движения машины. Диаграмма Виттенбауэра.
27. Неравномерность движения машины.
28. Регулирование хода машины.

29. Источники и виды неуравновешенности механизмов.
30. Полное уравновешивание четырехзвенника.
31. Неполное уравновешивание четырехзвенника.
32. Самоуравновешенные механизмы.
33. Неуравновешенность ротора.
34. Балансировка роторов.
35. Гибкие и жесткие роторы.
36. Зубчатые механизмы. Назначение, классификация.
37. Элементы зацепления.
38. Эвольвента и эвольвентное зацепление. Характеристики.
39. Основные размеры эвольвентного зубчатого зацепления.
40. Методы изготовления зубчатых колес.
41. Стандартная инструментальная рейка.
42. Реечное станочное зацепление.
43. Явление подрезания зубьев.
44. Методы корригирования зубчатых колес.
45. Основные схемы и характеристики планетарных редукторов.
46. Передачи с гибкой связью. Виды и характеристики.
47. Кулачковые механизмы. Назначение, классификация.
48. Выбор допускаемого угла давления.
49. Основные законы движения толкателя кулачкового механизма.
50. Колебания в механизмах и машинах. Свободные и вынужденные колебания.
51. Режимы работы сельскохозяйственных машин с точки зрения колебаний.
52. Вибрация. Причины возникновения, последствия.
53. Методы виброзащиты.
54. Машины - автоматы. Системы управления машин - автоматов.
55. Манипуляторы и промышленные роботы.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на занятии;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на занятии.

*Тестовые задания:*

1. Машина – это устройство,
  - 1) выполняющее полезную работу
  - 2) выполняющее трудовые функции человека
  - 3) выполняющее механические движения для преобразования

- энергии, материалов и информации
- 4) выполняющее какие-либо преобразования энергии, материалов, информации
2. Механизм – это:
- 1) подвижная часть машины
  - 2) система тел, соединенных подвижно и предназначенная для преобразования заданного движения одних тел в требуемые движения других тел
  - 3) функционально завершенная часть машины, выполняющая определенную часть ее рабочего процесса
  - 4) система тел, жестко связанных между собой, выполняющих определенную функцию в машине
3. Энергетическая машина – это:
- 1) машина, предназначенная для преобразования энергии
  - 2) машина, предназначенная для производства электрической энергии
  - 3) машина, предназначенная для преобразования какого-либо вида энергии в энергию механического движения
  - 4) машина, извлекающая химическую энергию топлива
4. Технологическая машина – это:
- 1) машина, предназначенная для преобразования какого-либо вида энергии в механическую работу
  - 2) машина, выполняющая какой-либо технологический процесс
  - 3) машина для перемещения предметов в пространстве
  - 4) машина, предназначенная для преобразования свойств материалов
5. Звено механизма – это:
- 1) любое тело, входящее в состав механизма
  - 2) твердое тело, входящее в состав механизма
  - 3) тело, выполняющее движения в механизме
  - 4) тело, соединенное не менее чем с двумя соседними телами в механизме
6. Кинематическая пара – это:
- 1) соединение нескольких тел в механизме
  - 2) жесткое соединение двух тел
  - 3) подвижное соединение двух звеньев в механизме
  - 4) подвижное соединение двух тел в механизме
7. Составное звено – это:
- 1) жесткая, кинематически неизменяемая система из нескольких звеньев
  - 2) несколько звеньев, совершающих одинаковый вид движения
  - 3) несколько звеньев, соединенных кинематическими парами
  - 4) кинематически изменяемая система из нескольких звеньев
8. Низшая кинематическая пара – это:
- 1) кинематическая пара, связывающее звено со стойкой
  - 2) кинематическая пара, обеспечивающая движение в плоскости
  - 3) кинематическая пара, элементом которой является точка или линия

- 4) кинематическая пара, элементом которой является поверхность
9. Высшая кинематическая пара – это:
- 1) кинематическая пара, обеспечивающая движение в пространстве
  - 2) кинематическая пара, элементом которой является точка или линия
  - 3) кинематическая пара, элементом которой является поверхность
  - 4) кинематическая пара на выходном звене механизма
10. Класс кинематической пары определяется:
- 1) количеством звеньев, которые она связывает
  - 2) числом степеней свободы, которые она обеспечивает звеньям
  - 3) числом условий связи, которые она накладывает на звенья
  - 4) порядковым номером пары, считая от стойки
11. Кинематическая цепь – это:
- 1) звенья, соединенные между собой кинематическими парами
  - 2) любые несколько звеньев механизма
  - 3) система звеньев, обеспечивающих пространственное движение
  - 4) система звеньев, обеспечивающих плоское движение
12. Если все звенья кинематической цепи движутся в параллельных плоскостях, то цепь считается:
- 1) простой
  - 2) замкнутой
  - 3) плоской
  - 4) цепью принудительного движения
13. Простая кинематическая цепь – это:
- 1) цепь, содержащая два звена
  - 2) цепь, каждое звено которой входит не более, чем в две кинематические пары
  - 3) цепь, каждое звено которой входит более, чем в две кинематические пары
  - 4) цепь, в которой есть звено, которое входит только в одну кинематическую пару
14. Сложная кинематическая цепь – это:
- 1) цепь, в которой есть звенья, которые входят более, чем в две кинематические пары
  - 2) цепь, каждое звено которой входит более, чем в две кинематические пары
  - 3) цепь, содержащая более двух звеньев
  - 4) цепь, звенья которой образуют замкнутые контуры
15. Замкнутая кинематическая цепь – это
- 1) цепь, звенья которой образуют замкнутые контуры
  - 2) цепь, каждое звено которой входит не менее, чем в две кинематические пары
  - 3) цепь принудительного движения
  - 4) цепь, в которой есть звенья, которые входят более, чем в две кинематические пары
16. Незамкнутая кинематическая цепь – это

- 1) цепь, обеспечивающая пространственное движение
- 2) цепь, звенья которой не образуют замкнутых контуров
- 3) цепь, обеспечивающая сложное движение звеньев
- 4) цепь, в которой есть звенья, которые входят только в одну кинематическую пару

17. Подвижность механизма определяется:

- 1) числом звеньев, закрепленных на стойке
- 2) числом групп Ассура
- 3) числом независимых движений, которые надо сообщить звеньям механизма, чтобы все остальные звенья двигались однозначно
- 4) числом степеней свободы выходного звена (выходных звеньев) механизма

18. Для обеспечения работоспособности механизма необходимо, чтобы число степеней свободы  $W$

- 1) было больше 0
- 2) было больше 1
- 3) было неотрицательным
- 4) было больше 2

19. Обобщенные координаты механизма – это такие координаты,

- 1) которые определяют положение ведущего звена
- 2) задав которые, можно определить положение всех звеньев механизма
- 3) которые определяют положение выходных звеньев
- 4) которые определяют положение неподвижных опор механизма

21. Число обобщенных координат для механизма равняется

- 1) числу звеньев, закрепленных на стойке
- 2) числу групп Ассура, входящих в механизм
- 3) числу степеней свободы механизма
- 4) числу выходных звеньев

22. Формула Сомова - Малышева для расчета подвижности пространственных механизмов записывается как

- 1)  $W = 6n - p_1 - 2p_2 - 3p_3 - 4p_4 - 5p_5$
- 2)  $W = 3n - 2p_1 - p_2$
- 3)  $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5 + q$
- 4)  $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$

23. Формула Чебышева для расчета подвижности плоских механизмов записывается так

- 1)  $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$
- 2)  $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5 + q$
- 3)  $W = 3n - 2p_1 - p_2$
- 4)  $W = 3n - 2p_2 - p_1$

24. В формулах для расчета подвижности  $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$   
 $W = 3n - 2p_1 - p_2$

числовой коэффициент при  $n$  определяет:

- 1) число степеней свободы звеньев, закрепленных на стойке
- 2) число звеньев, входящих в механизм
- 3) подвижность свободного тела
- 4) число степеней свободы выходных звеньев

25. В формулах для расчета подвижности  $W = 6n - 5p_1 - 4p_2 - 3p_3 - 2p_4 - p_5$   
 $W = 3n - 2p_1 - p_2$

Числовые коэффициенты при  $p_i$  обозначают:

- 1) максимальное число соответствующих кинематических пар
- 2) число условий связи, накладываемых каждым видом кинематических пар
- 3) число степеней свободы соответствующих кинематических пар
- 4) число степеней свободы звеньев, входящих в механизм

26. Структурная группа (группа Ассура) может состоять из

- 1) одного звена и двух кинематических пар
- 2) двух звеньев и одной кинематической пары
- 3) двух звеньев и двух кинематических пар
- 4) двух звеньев и трех кинематических пар

27. Класс механизма определяется:

- 1) числом его степеней свободы
- 2) наименьшим классом группы Ассура, входящей в его состав
- 3) наивысшим классом кинематической пары, входящей в его состав
- 4) наивысшим классом группы Ассура, входящей в его состав

28. Основным преимуществом метода кинематических диаграмм является:

- 1) высокая точность
- 2) возможность определить параметры точки в любом положении механизма
- 3) возможность определить параметры любой точки механизма в данном положении
- 4) простота построений

29. При графическом дифференцировании графика перемещения масштабный коэффициент графика скорости будет рассчитан по формуле:

- 1)  $\mu_v = (\mu_t \cdot \mu_s) / h$
- 2)  $\mu_v = \mu_s / (\mu_t \cdot h)$
- 3)  $\mu_v = \mu_t / (\mu_s \cdot h)$
- 4)  $\mu_v = (\mu_s \cdot h) / \mu_t$

30. Основным преимуществом метода планов является:

- 1) высокая точность
- 2) возможность определить параметры точки в любом положении механизма
- 3) возможность определить параметры любой точки механизма в данном положении
- 4) простота построений

31. Планы скоростей и планы ускорений механизма начинают строить

- 1) со звена, присоединенного к стойке
- 2) с начального звена



3) с последней присоединенной группы Ассура

4) с первой присоединенной группы Ассура

32. При построении плана скоростей и ускорений векторные уравнения записывают для:

1) каждого звена

2) звеньев, присоединенных к стойкам

3) групп Ассура

4) звеньев, совершающих сложное движение

33. Кориолисово ускорение возникает в случае:

1) наличия поступательного относительного движения и вращательного переносного движения

2) наличия вращательного относительного движения и поступательного переносного движения

3) сложного плоскопараллельного движения

4) поступательного движения

34. Основным недостатком метода кинематических диаграмм является:

1) невозможность определения кинематических характеристик нескольких точек по одному построению

2) невысокая точность

3) сложность построений

4) невозможность определения кинематических характеристик одной точки для любого положения механизма по одному построению

35. Основным недостатком метода планов является:

1) невозможность определения кинематических характеристик нескольких точек по одному построению

2) невысокая точность

3) сложность построений

4) невозможность определения кинематических характеристик одной точки для любого положения механизма по одному построению

36. Основным преимуществом аналитического метода кинематического исследования является:

1) высокая точность

2) возможность определить параметры любой точки в любом положении механизма

3) возможность определить параметры любой точки механизма в данном положении

4) простота

37. Основным недостатком аналитического метода кинематического исследования является:

1) невозможность определения кинематических характеристик нескольких точек по одному построению

2) невысокая точность

3) сложность построений и вычислений

4) невозможность определения кинематических характеристик одной точки для любого положения механизма по одному построению

38. К аналитическим методам кинематического анализа относятся:

- 1) метод кинематических диаграмм
- 2) метод замкнутого векторного многоугольника
- 3) метод планов
- 4) метод Ассура

39. К графическим методам кинематического анализа относится:

- 1) метод кинематических диаграмм
- 2) метод замкнутого векторного многоугольника
- 3) метод планов
- 4) метод преобразования координат

40. К графоаналитическим методам кинематического анализа относится:

- 1) метод кинематических диаграмм
- 2) метод замкнутого векторного многоугольника
- 3) метод планов
- 4) метод преобразования координат

41. Коэффициент трения скольжения измеряется в:

- 1) м
- 2) Н/м<sup>2</sup>
- 3) безразмерный
- 4) Нм/с

42. Коэффициент трения качения измеряется в:

- 1) м
- 2) Н/м<sup>2</sup>
- 3) безразмерный
- 4) Нм/с

*Критерии оценивания:*

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 традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

***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

**Уметь:**

- решать инженерные задачи различного типа с использованием основных законов механики; применять методы математического анализа и моделирования; проводить исследования рабочих и технологических процессов машин
- решать задачи проектирования; применять методы математического анализа и моделирования; применять критерии работоспособности машин и механизмов

*Контрольные задания для устного опроса:*

1. Определение числа степеней свободы механизма
2. Разбить механизм на структурные группы
3. Определение класса механизма.
4. Графическое дифференцирование.
5. Построение и использование планов скоростей и ускорений
6. Построение модели механизма методом замкнутого векторного многоугольника
7. Силовой расчет структурной группы II класса 1-го порядка.
8. Силовой расчет структурной группы II класса 2-го порядка.
9. Силовой расчет структурной группы II класса 3-го порядка.
10. Силовой расчет структурной группы II класса 4-го порядка.
11. Силовой расчет структурной группы II класса 5-го порядка.
12. Силовой расчет начального звена в механизме II класса.
13. Определение уравновешивающей силы при помощи рычага Жуковского.
14. Угол трения. Круг трения.
15. Трение в клинчатом ползуне и в винтовой кинематической паре.
16. Условие чистого качения и чистого скольжения.
17. КПД при различных соединениях элементов.
18. Силовой расчет механизма с учетом сил трения (определение реакций в КП)
19. Проведение сил и моментов в механизмах.
20. Приведение масс и моментов инерции в механизмах
21. Уравнение движения механизма в интегральной форме.
22. Уравнение движения механизма в дифференциальной форме.
23. Определение мощности привода механизма по диаграмме работ.
24. Построение диаграммы Виттенбауэра.
25. Определение размеров маховика при помощи диаграммы Виттенбауэра.
26. Уравновешивание вращающихся масс при проектировании роторов.
27. Балансировка роторов на станках рамного типа.
28. Основная теорема зацепления.
29. Свойства эвольвенты и эвольвентного зацепления.
30. Вывести уравнение эвольвенты.
31. Качественные показатели зацепления (коэффициент перекрытия, коэффициент удельного скольжения, КПД).
32. Минимальное число зубьев, свободных от подрезания.
33. Методика подбора чисел зубьев планетарных редукторов.
34. Корригирование зубчатых колес методом смещения зуборезного инструмента.
35. Вывод формулы Эйлера для ременных передач.

36. Эксплуатационные характеристики кулачковых механизмов и их связь с геометрией кулачка.
37. Проектирование профиля кулачка.
38. Методы виброзащиты. Динамический виброгаситель.
39. Методы виброзащиты. Линейный виброизолятор.
40. Использование вибрации в технике.
41. Эксплуатационные характеристики промышленных роботов.
42. Синтез механизмов с помощью целевых функций. Метод приближения функций.

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

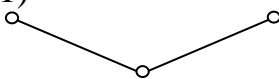
«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

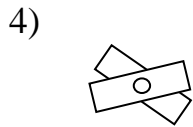
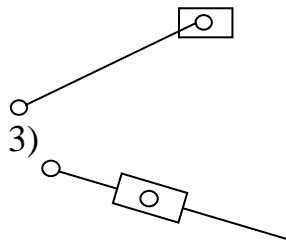
«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на занятии;

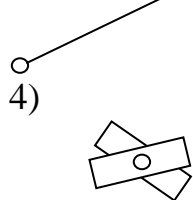
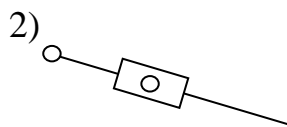
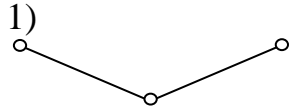
«неудовлетворительно»: ставится всем участникам группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на занятии.

*Тестовые задания:*

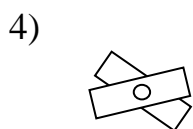
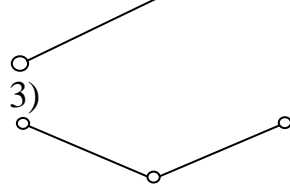
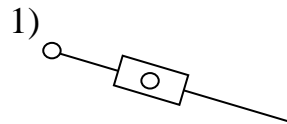
1. Избыточные связи вводят в механизмы для
  - 1)увеличения жесткости и устойчивости движения
  - 2)достижения заданного числа степеней свободы
  - 3)снижения точности изготовления кинематических пар
  - 4)снижения трения в механизмах
2. Лишние степени свободы вводят в механизмы для
  - 1)увеличения жесткости и устойчивости движения
  - 2)достижения заданного числа степеней свободы
  - 3)снижения точности изготовления кинематических пар
  - 4)снижения трения в механизмах
3. Число избыточных связей можно точно определить из
  - 1)анализа движения механизма
  - 2)анализа структурной схемы
  - 3)анализа уравнений связи
  - 4)решения уравнения Сомова-Малышева или Чебышева
4. Из предложенных схем выберите группу Ассур 2 класса 1 вида:
  - 1)
 
  - 2)



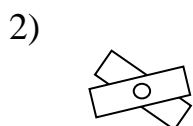
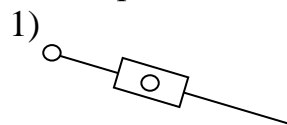
5. Из предложенных схем выберите группу Ассур 2 класса 2 вида:



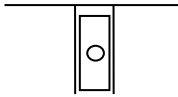
6. Из предложенных схем выберите группу Ассур 2 класса 3 вида:



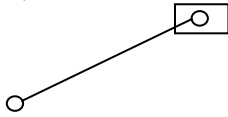
7. Из предложенных схем выберите группу Ассур 2 класса 4 вида:



3)

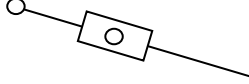


4)

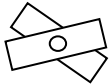


8. Из предложенных схем выберите группу Ассура 2 класса 5 вида:

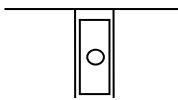
1)



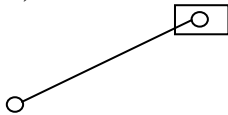
2)



3)



4)



9. Двойное дифференцирование графика перемещения точки дает график:

1)

касательного ускорения

2)

нормального ускорения

3)

кориолисового ускорения

4)

полного ускорения

10. Увеличение полюсного расстояния при графическом дифференцировании приводит к:

1)

увеличению точности дифференцирования

2)

росту вертикального размера графика производной

3)

уменьшению вертикального размера графика производной

4)

снижению точности дифференцирования

11. Кориолисово ускорение т.В звена АВ рассчитывается по формуле:

2)

$$a_{BA}^k = \omega_{AB}^2 \cdot AB$$

3)

$$a_{BA}^k = \varepsilon_{AB} \cdot AB$$

1)

$$a_{BA}^k = 2\varepsilon_{AB} \cdot AB$$

$$2) \quad a_{BA}^k = 2\omega_{AB} \cdot V_{BA}$$

12. Направление кориолисова ускорения определяют

- 1) поворотом вектора относительной линейной скорости в направлении переносной угловой скорости на угол  $90^\circ$
- 2) поворотом вектора относительной линейной скорости на угол  $90^\circ$  по часовой стрелке
- 3) поворотом вектора относительной линейной скорости против направления переносной угловой скорости на угол  $90^\circ$
- 4) поворотом вектора относительной линейной скорости на угол  $90^\circ$  против часовой стрелки

13. Для точки А на вращающемся звене ОА линейная скорость определяется по формуле:

- 1)  $V_{AO} = \varepsilon_{OA} \cdot OA$
- 2)  $V_{AO} = \omega_{OA}^2 \cdot OA$
- 3)  $V_{AO} = \varepsilon_{OA}^2 \cdot OA$
- 4)  $V_{AO} = \omega_{OA} \cdot OA$

14. Для точки В на вращающемся звене АВ нормальное ускорение определяется:

- 1)  $a_{BA}^n = V_{BA} \cdot AB$
- 2)  $a_{BA}^n = \omega_{AB}^2 \cdot AB$
- 3)  $a_{BA}^n = \varepsilon_{AB} \cdot AB$
- 4)  $a_{BA}^n = V_{BA}^2 \cdot AB$

15. Для точки В на вращающемся звене АВ касательное ускорение рассчитывается как:

- 1)  $a_{BA}^\tau = V_{BA} \cdot AB$
- 2)  $a_{BA}^\tau = \omega_{AB}^2 \cdot AB$
- 3)  $a_{BA}^\tau = \varepsilon_{AB} \cdot AB$
- 4)  $a_{BA}^\tau = V_{BA}^2 \cdot AB$

16. Для звена АВ, движущегося плоскопараллельно, нормальное ускорение т. В относительно т. А направлено:

- 1) перпендикулярно направлению АВ в направлении угловой скорости звена
- 2) перпендикулярно направлению АВ в направлении углового ускорения звена
- 3) параллельно звену АВ в направлении от А к В
- 4) параллельно звену АВ в направлении от В к А

17. Аналог угловой скорости k-го звена определяется по формуле:

- 1)  $\omega_\varphi = d\varphi_k/dt$
- 2)  $\omega_\varphi = d\varphi_k/d\varphi_1$
- 3)  $\omega_\varphi = d\varphi_1/d\varphi_k$
- 4)  $\omega_\varphi = d\varphi_1/dt$

18. Аналог углового ускорения k-го звена определяется по формуле

- 1)  $\varepsilon_\varphi = d\omega_k/d\varphi_1$
- 2)  $\varepsilon_k = \omega_\varphi \varepsilon_1 + \varepsilon_\varphi \omega_1^2$
- 3)  $\varepsilon_\varphi = d\omega_\varphi/d\varphi_1$

4)  $\varepsilon_{\varphi} = d\omega_{\varphi}/dt$

19. Начальное движение описывается слагаемым формулы:

1)  $\varepsilon_{\varphi}\omega_1^2$

2)  $\omega_1\varepsilon_{\varphi}$

3)  $\omega_{\varphi}\varepsilon_1$

4)  $\varepsilon_1\omega_{\varphi}^2$

20. Перманентное движение описывается слагаемым формулы:

1)  $\varepsilon_{\varphi}\omega_1^2$

2)  $\omega_1\varepsilon_{\varphi}$

3)  $\omega_{\varphi}\varepsilon_1$

4)  $\varepsilon_1\omega_{\varphi}^2$

21. Аналог угловой скорости k-го звена механизма зависит от...

1) величины и направления угловой скорости начального звена

2) геометрии механизма

3) от величины аналога угловой скорости (k-1)-го звена

4) от величины аналога угловой скорости (k+1)-го звена

22. Модуль главного вектора силы инерции определяется по формуле:

1)  $F_{и} = ma_s$

2)  $F_{и} = m\varepsilon$

3)  $F_{и} = M_{и}/h$

4)  $F_{и} = J\varepsilon$

23. Модуль главного момента сил инерции определяется по формуле:

1)  $M_{и} = Ja_s$

2)  $M_{и} = m\varepsilon$

3)  $M_{и} = F_{и}h$

4)  $M_{и} = J\varepsilon$

24. Главный вектор силы инерции звена прикладывается

1) в центре качания звена

2) в центре масс звена

3) посередине звена

4) в любой точке звена

25. Направление вектора силы инерции звена определяется

1) по направлению вектора линейного ускорения центра масс

2) противоположно вектору линейной скорости центра масс

3) по направлению вектора линейной скорости центра масс

4) противоположно вектору линейного ускорения центра масс

26. Направление момента сил инерции определяется:

1) по направлению углового ускорения звена

2) противоположно направлению углового ускорения звена

3) по направлению угловой скорости звена

4) противоположно направлению угловой скорости звена

27. Для реакции в поступательной паре плоского механизма неизвестными величинами являются:

1) направление и величина

2) точка приложения и направление



- 3) точка приложения и величина
- 4) точка приложения
28. Для реакции во вращательной паре плоского механизма неизвестными величинами являются:
- 1) направление и величина
  - 2) точка приложения и направление
  - 3) точка приложения и величина
  - 4) величина
29. При силовом расчете групп Ассур 2 класса 1 вида из уравнения моментов относительно центрального шарнира группы определяют:
- 1) величины нормальных составляющих реакций
  - 2) величины и направления касательных составляющих реакций
  - 3) точки приложения полных реакций в раскрытых кинематических парах
  - 4) величины и направления полных реакций в раскрытых кинематических парах
30. При силовом расчете групп Ассур 2 класса 1 вида из силового многоугольника определяют:
- 1) величины нормальных составляющих реакций
  - 2) величины и направления касательных составляющих реакций
  - 3) точки приложения полных реакций в раскрытых кинематических парах
  - 4) величины и направления полных реакций в раскрытых кинематических парах
31. При помощи рычага Жуковского определяют:
- 1) величину и направление уравновешивающей силы
  - 2) величины и направления реакций в раскрытых кинематических парах
  - 3) точку приложения и величину уравновешивающей силы
  - 4) точку приложения и направление уравновешивающей силы
32. Для задания силы трения в кинематической паре необходимо знать:
- 1) угол трения
  - 2) величину реакции и коэффициент трения скольжения
  - 3) величину реакции и коэффициент трения качения
  - 4) угол трения радиус круга трения
33. Цикловой КПД механизма рассчитывают по формуле:
- 1)  $\eta = N_{\text{полез}}/N_{\text{общ}}$
  - 2)  $\eta = A_{\text{общ}}/A_{\text{полез}}$
  - 3)  $\eta = N_{\text{общ}}/N_{\text{полез}}$
  - 4)  $\eta = A_{\text{полез}}/A_{\text{общ}}$
34. При последовательном соединении 3-х механизмов КПД определяется как:
- 1)  $\eta = \eta_1 + \eta_2 + \eta_3$
  - 2)  $\eta = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3$
  - 3)  $\eta = 1/\eta_1 + 1/\eta_2 + 1/\eta_3$
  - 4)  $\eta = 1/(\eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3)$
35. Двухмассовая модель звена адекватна по:
- 1) моментам сил инерции
  - 2) силам инерции

- 3) силам и моментам сил инерции
  - 4) геометрическим размерам звена
36. Шарнирный четырехзвенник статически уравнивается с помощью:
- 1) одного противовеса на шатуне
  - 2) двух противовесов на кривошипе и шатуне
  - 3) двух противовесов на кривошипах
  - 4) одного противовеса на кривошипе
37. Главный вектор сил инерции для ротора не равен нулю, если:
- 1) центробежный момент инерции ротора не равен нулю
  - 2) центр масс ротора не лежит на оси вращения
  - 3) сила тяжести не проходит через опору ротора
  - 4) центробежный момент инерции ротора не равен нулю и центр масс ротора не лежит на оси вращения
38. Динамическая балансировка ротора заключается в:
- 1) приведении центробежного момента инерции ротора к нулю
  - 2) приведении центра масс ротора к оси вращения
  - 3) приведении центра масс ротора к оси вращения и центробежного момента инерции ротора к нулю
  - 4) устранении прогиба ротора на опорах во время вращения
39. Плоскости коррекции для гибкого ротора выбираются:
- 1) произвольно
  - 2) путем специального расчета
  - 3) в плоскости опор
  - 4) одна – в плоскости опоры, другая – в плоскости центра масс ротора
40. Динамическая балансировка вращающихся масс заключается в следующем:
- 1) в уравнивании действия сил инерции и моментов от сил инерции
  - 2) в уменьшении сил трения
  - 3) в увеличении угловой скорости вращения ведущего звена
  - 4) в уравнивании приведенного момента инерции

*Критерии оценивания:*

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 традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	От 16 баллов и/или «отлично»
70 – 89 %	От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»
50 – 69 %	От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»
менее 50 %	От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»

**Третий этап (высокий уровень)**

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

**Владеть:**

- навыками определения параметров рабочих и технологических процессов машин, методами наблюдения и эксперимента
- навыками проектирования технических средств; навыками использования информационных технологий при проектировании машин

*Контрольные задания для устного опроса:*

1. Что такое динамическая модель механизма и для каких целей она строится?
2. В каком случае определяется приведенная масса, а в каком – приведенный момент инерции механизма?
3. К каким звеньям можно приводить силы и моменты в механизме?
4. При каких условиях используют интегральную форму записи уравнения движения, а при каких – дифференциальную?
5. Как и в каких случаях регулируют ход машины?
6. Запишите формулы для расчета передаточного отношения передачи, состоящей из двух эвольвентных зубчатых колес.
7. Как записывается уравнение эвольвенты в параметрической форме?
8. Что такое делительная окружность?
9. Что такое основная окружность?
10. Как определяется положение начальных окружностей для зацепления нулевых эвольвентных колес?
11. Какие параметры эвольвентного зубчатого колеса являются стандартными величинами?
12. Какой показатель качества работы зубчатой передачи определяется коэффициентом торцового перекрытия?
13. Какой показатель качества работы зубчатой передачи определяется коэффициентом удельных скольжений?
14. От каких параметров зависит КПД зубчатой передачи?
15. Когда может возникнуть явление подрезание зуба?
16. Какая часть зуба подвергается подрезанию, если это явление наступает?
17. Какие виды корригирования эвольвентного зубчатого колеса применяются?
18. В чем состоит основной недостаток углового и высотного корригирования?
19. Чем может быть вызвана необходимость корригирования зубчатых колес передачи, если их числа зубьев больше  $Z_{min}$ ?
20. Как влияет положительное смещение инструмента при нарезании эвольвентного колеса на нормальную толщину зуба?
21. Какие методы нарезания эвольвентных зубчатых колес используются на практике?
22. Как осуществляется подбор чисел зубьев планетарного редуктора по известному передаточному отношению?

23. Каковы минимальные числа зубьев можно нарезать для колес с внешними и внутренними зубьями при отсутствии подрезания?
24. Какое звено, входящее в высшую кинематическую пару, может называться кулачком?
25. Какие параметры могут служить эксплуатационными характеристиками кулачкового механизма?
26. К каким последствиям может привести произвольное назначение основных размеров кулачкового механизма?
27. Что является основным размером кулачкового механизма?
28. Дайте характеристику основных законов движения кулачковых механизмов: равномерного, равнопеременного, синусоидального, косинусоидального?
29. Какими параметрами определяются свободные колебания механической системы?
30. Чем характеризуется явление резонанса?
31. Какие режимы с точки зрения колебаний выделяют при работе машины?
32. Какой режим с точки зрения колебаний наиболее выгоден для эксплуатации машины и почему?
33. Как определяется приведенная жесткость при последовательном соединении упругих элементов?
34. Как определяется приведенная жесткость при параллельном соединении упругих элементов?
35. Какова основная причина возникновения колебаний и вибраций в машинах и механизмах?
36. В чем состоит вредное воздействие вибраций при работе механизмов и машин?
37. Какие методы виброзащиты Вы знаете?
38. Что является основным решением при виброзащите путем изменения характеристик объекта виброзащиты?
39. Что является основным решением при виброзащите путем снижения активности источника колебаний?
40. Что такое динамический виброгаситель и каков принцип его работы?
41. Какие элементы включаются в линейный виброизолятор и для чего применяется такое устройство?

*Критерии оценивания контрольных заданий для устного опроса*

«Отлично»: ставится студенту за правильный, полный и глубокий ответ на вопросы занятия и активное участие в дискуссии; ответ студента на вопросы должен быть полным и развернутым, продемонстрировать отличное знание студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы;

«хорошо»: ставится студенту за правильный ответ на вопрос семинарского занятия и участие в дискуссии; ответ студента на вопрос должен быть полным и продемонстрировать достаточное знание

студентом материала лекций, учебника и дополнительной литературы; допускается неполный ответ по одному из дополнительных вопросов;

«удовлетворительно»: ставится студенту за не совсем правильный или не полный ответ на вопрос преподавателя, пассивное участие в работе на занятии;

«неудовлетворительно»: ставится всем участникам группы или одному из них в случае ее (его, их) неготовности к ответу на занятии.

*Тестовые задания:*

1. Динамическая балансировка вращающихся масс заключается в следующем
  - 1) в уравнивании действия сил инерции и моментов от сил инерции
  - 2) в уменьшении сил трения
  - 3) в увеличении угловой скорости вращения ведущего звена
  - 4) в уравнивании приведенного момента инерции
2. Динамическая модель создается для
  - 1) определения кинематических характеристик механизма
  - 2) расчета дополнительных динамических нагрузок на опоры или фундамент
  - 3) определения истинного закона движения механизма
  - 4) расчета всех действующих в механизме сил
3. Приведенная масса (приведенный момент инерции) механизма рассчитывается по условию:
  - 1) равенства кинетической энергии механизма и кинетической энергии звена приведения
  - 2) равенства приведенной массы (приведенного момента инерции) суммарной массе (суммарному приведенному моменту инерции) всех звеньев механизма
  - 3) равенства кинетической энергии системы за определенный промежуток времени работе всех сил в системе за тот же промежуток времени
  - 4) равенства приведенной массы (приведенного момента инерции) массе (моменту инерции) звена, к которому приводится механизм
4. Приведенная сила (приведенный момент сил) рассчитывается по условию:
  - 1) равенства суммы всех сил (всех моментов) приведенной силе (приведенному моменту сил) на звене приведения
  - 2) равенства суммарной мощности всех сил и моментов, действующих в механизме и мощности приведенной силы (приведенного момента сил) на звене приведения
  - 3) равенства суммарной мощности всех сил и моментов сил инерции, действующих в механизме и мощности приведенной силы (приведенного момента сил) на звене приведения
  - 4) равенства суммарной мощности всех сил и моментов сил, (кроме сил и моментов сил инерции), действующих в механизме и мощности приведенной силы (приведенного момента сил) на звене приведения
5. Уравнение движения в интегральной форме используют когда:
  - 1)  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) зависят не только от положения механизма
  - 2)  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) зависят только от положения механизма

- 3) когда известна аналитическая зависимость  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) от положения механизма
- 4) когда известна графическая зависимость  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) от положения механизма
6. Уравнение движения механизма в дифференциальной форме используют, когда:
- 1)  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) зависят не только от положения механизма
  - 2)  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) зависят только от положения механизма
- 3) когда известна аналитическая зависимость  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) от положения механизма
- 4) когда известна графическая зависимость  $M_{пр}$  (или  $F_{пр}$ ) от положения механизма
7. В случае неперiodического неравномерного установившегося движения регулирование хода машины осуществляется
- 1) при помощи маховика
  - 2) при помощи регулятора
  - 3) при помощи противовесов
  - 4) при помощи изменения конструкции машины
8. В случае периодически неравномерного установившегося движения регулирование хода машины осуществляется:
- 1) при помощи маховика
  - 2) при помощи регулятора
  - 3) при помощи противовесов
  - 4) при помощи изменения конструкции машины
9. Маховик в механизме устанавливают на:
- 1) любое вращающееся звено
  - 2) самое быстроходное вращающееся звено
  - 3) самое массивное вращающееся звено
  - 4) входное вращающееся звено
10. Повысить равномерность вращения главного вала машины можно следующим образом
- 1) увеличением угловой скорости вращения главного вала
  - 2) увеличением момента инерции маховика
  - 3) уменьшением угловой скорости главного вала
  - 4) увеличением сил инерции
11. Зависимость момента, развиваемого на главном валу машины, от угла его поворота задана в виде диаграммы. Диаграмму работы в зависимости от угла поворота вала можно получить ...
- 1) методом обращения движения
  - 2) методом графического интегрирования
  - 3) методом графического дифференцирования
  - 4) методом Виттенбауэра
12. Изменение кинетической энергии механизма за один оборот ведущего вала будет равно нулю при следующем виде движения:
- 1) при любом виде движения

- 2) во время разгона ведущего звена  
 3) при установившемся движении  
 4) во время останова ведущего звена
13. Начальные окружности являются параметрами:
- 1) зубчатого зацепления
  - 2) зубчатых колес
  - 3) заготовок при изготовлении зубчатых колес
  - 4) контроля зубчатого зацепления
14. Стандартными величинами для зубчатого колеса являются:
- 1) число зубьев
  - 2) диаметр основной окружности
  - 3) угол профиля
  - 4) диаметр окружности выступов
15. Коэффициент торцового перекрытия для передачи определяет:
- 1) износостойкость ее во время работы
  - 2) возможность регулирования межосевого расстояния
  - 3) величину контактных напряжений
  - 4) плавность ее работы
16. Коэффициент удельных скольжений определяет для передачи:
- 1) износостойкость ее во время работы
  - 2) возможность регулирования межосевого расстояния
  - 3) величину контактных напряжений
  - 4) плавность ее работы
17. КПД зубчатой передачи зависит от:
- 1) материалов колес
  - 2) модуля и числа зубьев колес
  - 3) числа зубьев и материалов колес
  - 4) передаваемых в передачи усилий
18. При изменении числа зубьев может возникнуть явление подрезания
- 1) ножки зуба
  - 2) головки зуба
  - 3) впадины между зубьями
  - 4) бокового профиля зуба в районе делительной окружности
19. Основным недостатком углового корригирования является:
- 1) применение нестандартного инструмента
  - 2) ухудшение эксплуатационных характеристик передачи
  - 3) увеличение габаритных размеров передачи
  - 4) изменение передаточного отношения передачи
20. Основным недостатком высотного корригирования является:
- 1) применение нестандартного инструмента
  - 2) ухудшение эксплуатационных характеристик передачи
  - 3) увеличение габаритных размеров передачи
  - 4) изменение передаточного отношения передачи
21. Если оба колеса передачи имеют числа зубьев больше  $Z_{\min}$ , то корригирование этих колес может быть вызвано необходимостью:

- 1) устранения подрезания ножки зуба
  - 2) повышения КПД передачи
  - 3) изменения передаточного отношения передачи
  - 4) корректировки межосевого расстояния передачи
22. Увеличение положительного смещения инструмента приводит для зубчатого колеса к:
- 1) уменьшению нормальной толщины зуба
  - 2) увеличению толщины зуба на окружности вершин
  - 3) увеличению диаметра впадин колеса
  - 4) уменьшению диаметра окружности вершин
23. Увеличение положительного смещения при изготовлении одного из колес приводит для зацепления к
- 1) уменьшению коэффициента торцового перекрытия передачи
  - 2) уменьшению коэффициента удельных скольжений передачи
  - 3) увеличению коэффициента торцового перекрытия передачи
  - 4) увеличению коэффициента удельных скольжений передачи
24. Для опорного колеса планетарного редуктора проверяют условие:
- 1) отсутствия интерференции в колесе с внутренними зубьями
  - 2) условия сборки без натягов
  - 3) соседства
  - 4) соосности
25. Уравнение сборки без натягов для планетарного редуктора  $C=(Z_1+Z_3)/K$ , где  $Z_1, Z_3$  – числа зубьев колес,  $K$  – число сателлитов. Условие успешной сборки является:
- 1)  $C > 10$
  - 2)  $10 < C < 40$
  - 3)  $C$  – целое число
  - 4)  $C$  – не целое число

*Критерии оценивания:*

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 традиционной следующим образом:

<b>Процент правильных ответов</b>	<b>Оценка</b>
90 – 100%	<i>От 16 баллов и/или «отлично»</i>
70 – 89 %	<i>От 12 до 15 баллов и/или «хорошо»</i>
50 – 69 %	<i>От 9 до 11 баллов и/или «удовлетворительно»</i>
менее 50 %	<i>От 0 до 8 баллов и/или «неудовлетворительно»</i>

*Примеры ситуационных задач:*

1. Классифицировать и определить подвижность кинематической пары по модели или натурному образцу.



2. Построить структурную и кинематическую схему механизма по модели или натурному образцу.
3. Выполнить структурный анализ механизма по структурной схеме
4. Определить линейную скорость характерных точек механизма методом кинематических диаграмм.
5. Определить линейные и угловые скорости и ускорения характерных точек механизма методом планов.
6. Используя план скоростей, определить величину и направление линейных скоростей центров масс и угловых скоростей звеньев
7. Определить величины и направления сил и моментов сил инерции по заданной кинематической схеме механизма и закону движения входного звена.
8. Определить реакции в кинематических парах механизма II класса
9. Рассчитать уравновешивающую силу для механизма II класса без определения реакций в кинематических парах.
10. Рассчитать КПД автомобильной трансмиссии.
11. Определить КПД рядного редуктора.
12. Рассчитать КПД рычажного механизма II класса.
13. Определить приведенный ко входному звену момент инерции механизма.
14. Определить приведенный момент сил сопротивления для механизма II класса.
15. Записать уравнение движения механизма II класса в интегральной форме.
16. Определить требуемую мощность привода механизма, используя диаграмму приведенного момента сил сопротивления.
17. Построить диаграмму энергомасс механизма.
18. Рассчитать требуемый момент инерции маховика по заданному коэффициенту неравномерности с использованием диаграммы Виттенбауэра.
19. Определить массу и места установки противовесов для уравновешивания диска разбрасывателя удобрений.
20. Определить массу и места установки противовесов для уравновешивания битера разбрасывателя удобрений.
21. Построить профиль зуба эвольвентного колеса
22. Построить картину эвольвентного зубчатого зацепления.
23. Обосновать изменение эксплуатационных характеристик зубчатой передачи, составленной из корригированных колес.
24. Подобрать числа зубьев колес планетарного редуктора по заданному передаточному отношению.

25. Обосновать конструктивные характеристик ременной передачи из анализа формулы Эйлера.
26. Определить основные размеры кулачкового механизма из условия ограничения угла давления.
27. Спроектировать профиль кулачка по заданному закону движения и критическому углу давления.

*Критерии оценивания ситуационных задач:*

*«Отлично»:* студент обладает системными теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), без ошибок самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений;

*«хорошо»:* студент обладает теоретическими знаниями (знает методику выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), самостоятельно демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые неточности (малосущественные ошибки), которые самостоятельно обнаруживает и быстро исправляет;

*«удовлетворительно»:* студент обладает удовлетворительными теоретическими знаниями (знает основные положения методики выполнения практических навыков, показания и противопоказания, возможные осложнения, нормативы и проч.), демонстрирует выполнение практических умений, допуская некоторые ошибки, которые может исправить при коррекции их преподавателем;

*«неудовлетворительно»:* студент не обладает достаточным уровнем теоретических знаний (не знает методики выполнения практических навыков, показаний и противопоказаний, возможных осложнений, нормативы и проч.) и/или не может самостоятельно продемонстрировать практические умения или выполняет их, допуская грубые ошибки.

*Примеры вопросов для экзамена:*

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Машина и механизм. Классификация. Основные требования к рабочим машинам.\*
2. Неполное уравнивание четырехзвенника. Самоуравновешенные механизмы. \*\*
3. Задача. Определить величины и направление сил инерции и моментов сил инерции, действующих на звенья механизма по заданной кинематической схеме и построенному плану ускорений \*\*\*

\* Вопрос для проверки уровня обученности ЗНАТЬ

\*\* Вопрос для проверки уровня обученности УМЕТЬ

\*\*\* Вопрос (задача/здание) для проверки уровня обученности ВЛАДЕТЬ

#### **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 защиты лабораторных работ, тестовый контроль, 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 письменно-устной форме по утвержденным билетам. Каждый билет содержит по два вопроса, и третьего, вопроса или задачи, или практического задания.

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.

Третий вопрос (задача/задание) 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 обучения в ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения студентов являются: рубежный рейтинг, творческий рейтинг, рейтинг личностных качеств, рейтинг сформированности прикладных практических требований, промежуточная аттестация.

Уровень развития компетенций оценивается с помощью рейтинговых баллов.

<b>Рейтинги</b>	<b>Характеристика рейтингов</b>	<b>Максимум баллов</b>
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
Рейтинг личностных	Оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины	10

качеств	(модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.)	
Рейтинг сформированности прикладных практических требований	Оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».	+
Промежуточная аттестация	Является результатом аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи зачета или экзамена. Отражает уровень освоения информационно-теоретического компонента в целом и основ практической деятельности в частности.	25
Итоговый рейтинг	Определяется путём суммирования всех рейтингов	100

Общий рейтинг по дисциплине складывается из рубежного, творческого, рейтинга личностных качеств, рейтинга сформированности прикладных практических требований, промежуточной аттестации (экзамена или зачета).

Рубежный рейтинг – результат текущего 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.

Промежуточная аттестация – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи *зачета/ 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.

Рейтинг личностных качеств - оценка личностных качеств обучающихся, проявленных ими в процессе реализации дисциплины (модуля) (дисциплинированность, посещаемость учебных занятий, сдача вовремя контрольных мероприятий, ответственность, инициатива и др.

Рейтинг сформированности прикладных практических требований - оценка результата сформированности практических навыков по дисциплине (модулю), определяемый преподавателем перед началом проведения промежуточной аттестации и оценивается как «зачтено» или «не зачтено».

В рамках балльно-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.

Оценка «зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил 51 балл и более.

Оценка «не зачтено» ставится в том случае, если итоговый рейтинг студента составил менее 51 балла.

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	67,1-85 баллов	85,1-100 баллов