

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Граков Федор Николаевич  
Должность: Исполняющий обязанности директора Института агроинженерии  
Дата подписания: 19.02.2025 13:41:56  
Уникальный программный ключ:  
654718f633077684ab9b7b5cde17be02b861743


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

И.о директора института агроинженерии

 Н.Г. Корнешук

«23» мая 2024 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.14 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН**

Специальность

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация **Технические средства агропромышленного  
комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация - **инженер**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2024

Рабочая программа дисциплины «Теория механизмов и машин» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 11.08.2020г. №935. Рабочая программа предназначена для подготовки инженера по специальности **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**, специализация – «**Технические средства агропромышленного комплекса**».

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – доцент кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие» Гребенщикова О.А.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

«15» мая 2024 г. (протокол №8).

Зав. кафедрой «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»,  
кандидат технических наук, доцент

Ф.Н. Граков

Рабочая программа дисциплины одобрена методической Института агроинженерии

«21» мая 2024 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ, доктор педагогических наук, доцент

Н.Г. Корнешук

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	5
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	5
4.	Структура и содержание дисциплины	7
4.1.	Содержание дисциплины	7
4.2.	Содержание лекций	8
4.3.	Содержание лабораторных занятий	10
4.4.	Содержание практических занятий	10
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	10
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	12
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	13
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	14
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	14
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
	Лист регистрации изменений	28

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской; проектно-конструкторской; производственно-технологической; организационно-управленческой.

**Цель дисциплины** – сформировать у обучающихся систему знаний, умений и профессиональных навыков общих методов исследования и проектирования механизмов, необходимых для создания машин, установок, автоматических устройств и комплексов, отвечающих современным требованиям эффективности, надежности и экономичности, необходимых для последующей профессиональной подготовки специалиста, способного к эффективному решению практических задач сельскохозяйственного производства.

### Задачи дисциплины:

– овладеть теоретическими основами и практическими навыками исследования и проектирования механизмов машин и технических средств агропромышленного комплекса, необходимыми как при изучении дальнейших дисциплин, так и в практической деятельности специалиста.

– овладеть методами решения профессиональных задач.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН	
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	знания	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин (метрологии, стандартизации и сертификации) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.17-З.1)
	умения	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрологии, стандартизации и сертификации) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.17-У.1)
	навыки	Обучающийся должен владеть: навыками: использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрологии, стандартизации и сертификации) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.17-Н.1)

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовой дисциплине основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация «Технические средства агропромышленного комплекса».

## 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 4 зачетные единицы (ЗЕТ), 144 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>64</b>
В том числе:	
Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	32
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>53</b>
<b>Контроль</b>	<b>27</b>
<b>Итого</b>	<b>144</b>

### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	Контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1.	Раздел 1. Виды механизмов, структурный анализ и синтез. Общие положения. Степень подвижности механизма и их классификация. Локальные и избыточные связи и методы их устранения. Обобщенные координаты механизма. Структурный анализ и синтез механизмов. Образование механизмов методом наложения структурных групп по Ассуру.	18	4	-	4	10	х

2.	Раздел 2. Кинематический анализ механизмов. Общие положения. Графоаналитический метод исследования. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Аналитический метод исследования. Метод кинематических диаграмм.	18	6	-	6	6	х
3.	Раздел 3. Силовой и динамический анализ механизмов. Общие положения. Характеристика сил, действующих на звенья механизма. Условия кинетостатической определенности механизма и его структурных групп (групп Ассура). Графический метод силового расчета. Определение уравновешивающей силы по методу Н.Е. Жуковского. Силы трения в кинематических парах. Потеря энергии на трение. Механический коэффициент полезного действия. Реакции в кинематических парах с учетом сил трения. Динамический анализ механизмов. Кинетическая энергия механизма. Приведение сил, масс, моментов инерции в плоских механизмах. Уравнение движения механизма. Режимы движения механизма. Аналитические и численные методы решения уравнения движения механизма с использованием ЭВМ. Неравномерность движения машинного агрегата. Регулирование хода машины (механизма). Определение момента инерции маховых масс. Неуравновешенность механизмов и ее виды. Уравновешивание и балансировка вращающихся звеньев. Статическая и динамическая балансировки роторов. Методы уравновешивания механизмов на фундаменте.	36	12	-	12	12	х

4.	Раздел 4. Синтез механизмов с высшими кинематическими парами. Общие положения. Основная теорема зацепления. Эвольвента и ее свойства. Геометрические параметры зубчатых колес. Изготовление зубчатых колес. Проектирование зубчатых передач с неподвижными и подвижными осями. Основные виды и область применения кулачковых механизмов. Законы движения выходных звеньев. Определение основных размеров кулачковых механизмов. Проектирование основных размеров кулачковых механизмов. Проектирование профилей кулачков..	45	10	-	10	25	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	<b>Итого</b>	<b>144</b>	<b>32</b>		<b>32</b>	<b>53</b>	<b>27</b>

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 4.1. Содержание дисциплины

###### Раздел 1. Виды механизмов, структурный анализ и синтез

###### Общие положения

Виды механизмов, их строение. Машина, механизм, звено, кинематическая пара, кинематическая цепь. Разомкнутые, замкнутые, простые и сложные кинематические цепи.

###### Структурный анализ и синтез механизмов

Степень подвижности механизмов и их классификация. Локальные и избыточные связи и методы их устранения. Обобщенные координаты механизма. Структурный анализ и синтез механизмов. Образование механизмов методом наложения структурных групп по Ассур. Формула строения механизма.

###### Раздел 2. Кинематический анализ механизмов

###### Общие положения

Задачи кинематического анализа и методы их решения.

Кинематический анализ рычажных механизмов с низшими кинематическими парами. Аналитический метод исследования кинематики механизмов. Функции положения, передаточные функции скоростей и ускорений. Графоаналитический метод исследования. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Метод кинематических диаграмм.

###### Раздел 3. Силовой и динамический анализ механизмов

###### Общие положения

Задачи силового анализа механизмов и методы их решения. Характеристика сил, действующих на звенья механизма. Условия кинетостатической определенности механизма и его структурных групп (групп Ассур). Силовой анализ рычажных механизмов с низшими кинематическими парами.

Графоаналитический метод силового расчета. Метод планов сил. Определение уравновешивающей силы по методу Н.Е. Жуковского. Аналитический метод силового анализа механизмов. Трение в кинематических парах. Силы и моменты трения в кинематических

парах. Потеря энергии на трение. Механический коэффициент полезного действия. Силовой анализ с учетом сил трения в кинематических парах.

#### **Динамический анализ и синтез плоских механизмов**

##### **Общие положения**

Задачи и методы динамического анализа и синтеза механизмов. Машинный агрегат. Кинетическая энергия механизма. Приведение сил и масс в плоских механизмах.

##### **Динамический анализ плоских механизмов**

Уравнения движения механизма. Режимы движения механизма. Неравномерность движения машинного агрегата. Регулирование хода машины.

##### **Динамический синтез плоских механизмов**

Графоаналитический метод динамического синтеза. Определение момента инерции маховых масс. Диаграмма Виттенбауэра. Метод Мерцалова для снижения неравномерности движения механизмов. Аналитический метод динамического синтеза. Уравновешивание механизмов.

#### **Раздел 4. Синтез механизмов с высшими кинематическими парами**

##### **Синтез зубчатых механизмов**

##### **Общие положения**

Задачи и методы синтеза зубчатых механизмов. Виды зубчатых механизмов и их применение. Эвольвента и ее свойства. Эвольвентное зацепление. Геометрические параметры зубчатых колес. Изготовление зубчатых колес. Зубчатые передачи, передаточное отношение, ступенчатый ряд.

##### **Синтез зубчатых механизмов с неподвижными и подвижными осями**

Основная теорема зацепления плоских профилей. Скорость скольжения сопряженных профилей. Угол давления при передаче движения высшей парой. 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. Вычислительные алгоритмы и программы для ЭВМ. Критерии качества передачи движения механизмами с высшими парами.

Основные геометрические размеры и качественные показатели цилиндрических передач. Применение ЭВМ при проектировании цилиндрических передач с эвольвентным профилем.

Планетарные зубчатые механизмы. Выбор схем планетарных зубчатых механизмов и расчет чисел зубьев колес и количества сателлитов.

##### **Синтез кулачковых механизмов**

##### **Общие положения**

Виды и назначения кулачковых механизмов. Закон движения выходного звена и его выбор при проектировании механизма. Методы синтеза кулачковых механизмов.

##### **Проектирование профиля кулачка**

Критерии работоспособности механизма и расчет его основных размеров. Графоаналитический метод проектирования профиля кулачка. Аналитический метод проектирования профиля кулачка. Силовое замыкание высшей пары при ускоренном движении толкателя. Программные подсистемы расчета механизмов на ЭВМ.

## **4.2. Содержание лекций**

№ п/п	Содержание лекции	Продолж., часов	Практическая подготовка
1.	Введение. Значение курса и его место в подготовке бакалавра. Проблемы, решаемые ТММ при проектировании и исследовании механизмов сельскохозяйственных машин.	2	+
2.	Основы строения машин и механизмов. Машина, механизм, звено,	2	+



	кинематическая пара, кинематическая цепь. Степень подвижности механизма и их классификация. Локальные и избыточные связи и методы их устранения. Обобщенные координаты механизма. Структурный анализ и синтез механизмов. Образование механизмов методом наслоения структурных групп по Ассуре.		
3.	Кинематический анализ механизмов с низшими парами. Задачи кинематического анализа и методы их решения. Графоаналитический метод исследования. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Аналитический метод исследования. Метод векторных контуров. Метод кинематических диаграмм.	6	+
4.	Силовой анализ механизмов. Характеристика сил, действующих на звенья механизма. Условия кинетостатической определенности механизма и его структурных групп (групп Ассуре). Графический метод силового расчета. Определение уравнивающей силы по методу Н.Е. Жуковского. Силы трения в кинематических парах. Потеря энергии на трение. Механический коэффициент полезного действия. Реакции в кинематических парах с учетом сил трения.	8	+
5.	Динамический анализ механизмов. Кинетическая энергия механизма. Приведение сил, масс, моментов инерции в плоских механизмах. Уравнение движения механизма. Режимы движения механизма. Аналитические и численные методы решения уравнения движения механизма с использованием ЭВМ. Неравномерность движения машинного агрегата. Регулирование хода машины (механизма). Определение момента инерции маховых масс.	4	+
6.	Уравнивание механизмов. Неуравновешенность механизмов и ее виды. Уравнивание и балансировка вращающихся звеньев. Статическая и динамическая балансировка роторов. Методы уравнивания механизмов на фундаменте.	4	+
7.	Синтез зубчатых механизмов. Виды зубчатых механизмов и их применение. Основная теорема зацепления. Эвольвента и ее свойства. Геометрические параметры зубчатых колес. Изготовление зубчатых колес. Проектирование зубчатых передач с неподвижными и подвижными осями.	2	+
8.	Синтез кулачковых механизмов. Основные виды и область применения кулачковых механизмов. Законы движения выходных звеньев. Определение основных размеров кулачковых механизмов. Проектирование основных размеров кулачковых механизмов. Проектирование профилей кулачков.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>20</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы рабочим учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж., часов	Практическая подготовка
1.	Структурный анализ плоских рычажных механизмов.	2	+
2.	Кинематический анализ плоских механизмов графоаналитическим методом.	1	+
3.	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов аналитическим методом	1	+
4.	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов аналитическим методом с использованием пакетов MathCAD и Adams.	2	+
5.	Синтез кривошипно-ползунного, кривошипно-коромыслового и кривошипно-кулисного механизмов графоаналитическим методом.	2	+
6.	Синтез кривошипно-ползунного, кривошипно-коромыслового и кривошипно-кулисного механизмов аналитическим методом.	2	+
7.	Оптимизация параметров механизмов.	2	+
8.	Определение реакций в кинематических парах без учета и с учетом сил инерции графоаналитическим методом.	2	+
9.	Определение реакций в кинематических парах без учета и с учетом сил инерции аналитическим методом и в пакете MSCAdams.	2	+
10.	Динамический анализ механизма. Определение момента инерции маховика графоаналитическим методом.	2	+
11.	Динамический анализ механизма. Определение момента инерции маховика аналитическим методом. Исследование динамики механизма в пакете MSC Adams.	2	+
12.	Анализ зубчатого зацепления.	2	+
13.	Проектирование планетарного механизма.	2	+
14.	Статическая и динамическая балансировка ротора.	2	+
15.	Проектирование кулачкового механизма графоаналитическим методом.	2	+
16.	Проектирование кулачкового механизма аналитическим методом и в пакете APMWinMachine.	4	+
	<b>Итого</b>	<b>32</b>	<b>20%</b>

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Курсовой проект	45
Подготовка к экзамену	8
<b>Итого</b>	<b>53</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1.	Структурный анализ механизма сельскохозяйственной машины	2
2.	Кинематический анализ механизма сельскохозяйственной машины; - графоаналитическим методом; - аналитическим методом; - в пакете Adams.	14
3.	Силовой анализ механизма сельскохозяйственной машины; - графоаналитическим методом; - аналитическим методом; - в пакете Adams.	6
4.	Динамический анализ механизма сельскохозяйственной машины; - графоаналитическим методом; - аналитическим методом; - в пакете Adams.	6
5.	Зубчатые механизмы с неподвижными осями	6
6.	Планетарные механизмы	6
7.	Кулачковые механизмы	6
8.	Уравновешивание механизмов. Балансировка. Гашение колебаний	7
	<b>Итого</b>	<b>53</b>

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Структурный анализ механизма [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 15 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 15 (5 назв.) .— 1,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/63.pdf>.
2. Кинематический анализ механизма графоаналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 15 с. : ил. — Библиогр.: с. 9 (5 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/64.pdf>.
3. Кинематический анализ механизма аналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические

- средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 10 с. : ил. — Библиогр.: с. 10 (5 назв.) .— 0,5 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/65.pdf>.
4. Силовой анализ рычажного механизма графоаналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 10 с. : ил. — Библиогр.: с. 10 (5 назв.) .— 0,6 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/68.pdf>.
  5. Исследование кинематических и динамических параметров механизма в MATHCAD [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 18 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 (5 назв.) .— 0,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/70.pdf>.

#### **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся**

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

#### **7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины**

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### **Основная:**

1. Борисенко Л. А. Теория механизмов, машин и манипуляторов [Электронный ресурс]: учебник : рек. УМЦ "Проф. учебник" в качестве учеб. пособия для студентов машиностроит. специальностей высш. учеб. заведений / Л. А. Борисенко - Москва: Новое знание, 2011 - 285 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2919](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2919).
2. Евдокимов Ю. И. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]. 1, Структура, кинематика и кинетостатика механизмов / Ю.И. Евдокимов - Новосибирск: Новосибирский государственный аграрный университет, 2013 - 136 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=230467>.
3. Капустин А. В. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс] / А.В. Капустин; Ю.Д. Нагибин - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2014 - 68 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277043>.
4. Лачуга Ю. Ф. Теория механизмов и машин. Кинематика, динамика и расчет [Текст]: учебное пособие / Ю. Ф. Лачуга, А. Н. Воскресенский, М. Ю. Чернов - М.:

- КолосС, 2008 - 304 с.
5. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин: / В. П. Чмиль - Москва: Лань, 2017 - 279, [9] с. - <https://e.lanbook.com/book/91896>.

**Дополнительная:**

1. Артоболовский И. И. Сборник задач по теории механизмов и машин [Текст]: Учеб.пособие для вузов - М.: Наука, 1975 - 256с.
2. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: / В. П. Чмиль - Москва: Лань, 2012 - 279 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Лань: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3183](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3183).

**Периодические издания:**

«Прикладная математика и механика», «Механика твердого тела», «Инженер. Наука, промышленность, международное сотрудничество», «Справочник. Инженерный журнал».

## **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://yoypay.pф>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://teacphro.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Структурный анализ механизма [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 15 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 15 (5 назв.) .— 1,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/63.pdf>.
2. Кинематический анализ механизма графоаналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 15 с. : ил. — Библиогр.: с. 9 (5 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/64.pdf>.
3. Кинематический анализ механизма аналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 10 с. : ил. — Библиогр.: с. 10 (5 назв.) .— 0,5 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/65.pdf>.
4. Силовой анализ рычажного механизма графоаналитическим методом [Электронный

- ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 10 с. : ил. — Библиогр.: с. 10 (5 назв.) .— 0,6 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/68.pdf>.
5. Исследование кинематических и динамических параметров механизма в МATHCAD [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 18 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 (5 назв.) .— 0,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/70.pdf>.
6. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: / В. П. Чмиль. Москва: Лань, 2012.- 279 с.  
Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3183](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3183).

#### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем,**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- КонсультантПлюс (справочные правовые системы);
- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).
- My TestX10.2.

Программное обеспечение: Kompas, MS Office, Windows.

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

##### **Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения**

018 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);

426 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащенная мультимедийным комплексом (компьютер, видеопроектор);

433 Лаборатория теории механизмов и машин

##### **Перечень оборудования и технических средств обучения**

1. Персональные компьютеры.
2. Мультимедийный комплекс.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП....	17
2.	Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций...	17
3.	Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	19
4.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	20
4.1.	Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	20
4.1.1.	Устный ответ на практическом занятии.....	20
4.2.	Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	21
4.2.1.	Курсовой проект.....	23
4.2.2.	Экзамен.....	30



## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Формируемые ЗУН			Наименование оценочных средств	
	знания	умения	навыки	Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	Обучающийся должен знать: основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности – (Б1.О.14-З.1)	Обучающийся должен уметь: использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.14-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками: использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности - (Б1.О.14-Н.1)	1. опрос на практическом занятии; 2. отчет по лабораторной работе; 3. тестирование	1. Экзамен

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения Компетенций

ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей

Формируемые ЗУН	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.О.14-З.1	Обучающийся не знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.14-У.1	Обучающийся не умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью профессиональной деятельности
Б1.О.14-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с	Обучающийся слабо владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с	Обучающийся свободно владеет навыками использования знаний основных законов естественнонаучных дисциплин (метрология, стандартизация и сертификация) для решения стандартных задач в соответствии с направленностью

	направленность ю профессиональ ой деятельности	профессиональной деятельности	направленностью профессиональной деятельности	профессиональной деятельности
--	---	----------------------------------	---	----------------------------------

### 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций в процессе освоения ОПОП, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Проектирование и исследование механизмов сельскохозяйственных машин с применением ЭВМ [Текст] : учеб. пособие / сост. В. И. Шатруков. – Челябинск : ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, 2018. – 39 с.
2. Структурный анализ механизма [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 15 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 15 (5 назв.) .— 1,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/63.pdf>.
3. Кинематический анализ механизма графоаналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 15 с. : ил. — Библиогр.: с. 9 (5 назв.) .— 1 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/64.pdf>.
4. Кинематический анализ механизма аналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 10 с. : ил. — Библиогр.: с. 10 (5 назв.) .— 0,5 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/65.pdf>.
5. Силовой анализ рычажного механизма графоаналитическим методом [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе и задания для самостоятельной работы : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 10 с. : ил. — Библиогр.: с. 10 (5 назв.) .— 0,6 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/68.pdf>.
6. Исследование кинематических и динамических параметров механизма в MATHCAD [Электронный ресурс] : метод. указания к лабораторной работе : [для студентов II и III курсов направлений 23.03.02 "Наземные транспортно-технологические комплексы" и 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", изучающих курс "Теория машин и механизмов"] / сост. В. И. Шатруков ; Южно-Уральский ГАУ, Институт

- агроинженерии.— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 18 с. : ил. — Библиогр.: с. 18 (5 назв.) .— 0,8 МВ .— <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/70.pdf>.
7. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин [Электронный ресурс]: / В. П. Чмиль. Москва: Лань,2012.- 279 с. Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3183](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3183).

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих базовый этап формирования компетенций по дисциплине «Теория механизмов и машин», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### 4.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после устного ответа.

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать инженерные задачи;</li> <li>- продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul>
Оценка 4 (хорошо)	<p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов;</li> </ul>

	- при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов; - не сформированы компетенции, отсутствуют соответствующие знания, умения и навыки.

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Курсовой проект

Задача курсового проектирования – закрепить знания, полученные при изучении теоретического курса, и получить навыки самостоятельного исследования и проектирования механизмов сельскохозяйственных машин и оборудования. Курсовой проект выполняется в соответствии с Положением *о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе*, утвержденным решением ученого совета ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГАУ и его оформление должно удовлетворять требованиям стандарта предприятия:

обучающиеся выполняют курсовой проект по индивидуальному заданию, в соответствии с которым осуществляется исследование и проектирование механизмов, например: «Проектирование и исследование механизма сенового пресса».

Курсовой проект оформляется в виде пояснительной записки объемом 25...40 страниц рукописного текста и графической части, представляемой на трех листах формата А1.

Обучающиеся используют учебную и специальную литературу, журнальные статьи, существующие конструкции механизмов.

#### **Примерное содержание пояснительной записки:**

Титульный лист

Лист с заданием на проект

Содержание

Введение

1 Структурный анализ механизма

2 Кинематический анализ механизма

3 Силовой анализ механизма

Список литературы

#### **Примерное содержание графической части:**

- структурный и кинематический анализ;
- силовой анализ механизма;
- динамический анализ механизма.

Курсовой проект выполняется в соответствии с графиком, утверждаемым кафедрой. График занятий объявляется в начале семестра и находится на информационном стенде кафедры. Своевременное и качественное выполнение курсового проекта возможно лишь при планомерной самостоятельной работе и посещении консультаций, расписание которых

согласовывается с обучающимся. Работа обучающихся над курсовым проектом контролируется еженедельно.

Оформление должно удовлетворять требованиям стандарта предприятия. Результаты расчетов рекомендуется по возможности представлять в табличной форме.

График выполнения курсового проекта

100%						
80 %						
60 %						
40 %						
20 %						
Процент выпол.	Выдача проек.	Наименование основных разделов проекта				Защита проекта
		20%: Структурный анализ механизма	50 %: Кинематический анализ механизма	80 %: Силовой анализ механизма	100% Оформление пояснительной записки и подготовка к защите	
Номер недели	1	1...2	3...5	6...9	10...11	11...12

Примечание: Тема для курсового проекта может быть предложена самим обучающимся и согласована с ведущим преподавателем.

Шкала и критерии оценивания курсового проекта обучающегося представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное выполнение курсового проекта.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в выполнении курсового проекта, или недостаточно полное раскрытие содержания курсового.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера при выполнении курсового проекта и ответах на защите курсового проекта.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы во время защиты курсового проекта и ошибки при выполнении курсового проекта.

#### Примерная тематика курсовых проектов:

1. Проектирование и исследование механизма сеного прессы.
2. Проектирование и исследование кривошипно-ползунного механизма прессы грубых кормов.

3. Проектирование и исследование шестизвенного механизма привода режущего аппарата жатки зерноуборочного комбайна.
4. Проектирование и исследование механизма привода режущего аппарата зернобобовой жатки.
5. Проектирование и исследование кривошипно-коромыслового механизма соломонабивателя зерноуборочного комбайна.
6. Проектирование и исследование шестизвенного механизма грохота зерноуборочного комбайна
7. Проектирование и исследование шестизвенного механизма решетного стана.
8. Проектирование и исследование шестизвенного механизма инерционного конвейера.
9. Проектирование и исследование механизма шагового конвейера.
10. Проектирование и исследование механизма поперечно-строгального станка.
11. Проектирование и исследование механизма качающегося конвейера.
12. Проектирование и исследование механизма долбежного станка.
13. Проектирование и исследование механизма прошивного пресса.
14. Проектирование и исследование механизма плунжерного насоса.
15. Проектирование и исследование механизма кулисного механизма грохота.
16. Проектирование и исследование механизма вытяжного пресса.
17. Проектирование и исследование механизма поршневого насоса.
18. Проектирование и исследование механизма поперечно-строгального станка.
19. Проектирование и исследование механизма дизель-воздушной установки.
20. Проектирование и исследование механизма двухцилиндрового воздушного компрессора.

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине проводится в соответствии с расписанием промежуточной аттестации, в котором указывается время его проведения, номер аудитории, место проведения консультации. Утвержденное расписание размещается на информационных стендах, а также на официальном сайте Университета.

Уровень требований для промежуточной аттестации обучающихся устанавливается рабочей программой дисциплины и доводится до сведения обучающихся в начале семестра.

Экзамены принимаются, как правило, лекторами. С разрешения заведующего кафедрой на экзамене может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме экзамена. В случае отсутствия ведущего преподавателя экзамен принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой.

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной, воспитательной работе и молодежной политике или заместителя директора Института по учебной работе не допускается.

Обучающиеся при явке на экзамен обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют экзаменатору.

Для проведения экзамена ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения экзамена или утром следующего дня.

Экзамены проводятся по билетам в устном или письменном виде, либо в виде тестирования. Экзаменационные билеты составляются по установленной форме в

соответствии с утвержденными кафедрой экзаменационными вопросами и утверждаются заведующим кафедрой ежегодно. В билете содержится 2 теоретических вопроса и задача.

Экзаменатору предоставляется право задавать вопросы сверх билета, а также помимо теоретических вопросов давать для решения задачи и примеры, не выходящие за рамки пройденного материала по изучаемой дисциплине.

Знания, умения и навыки обучающихся определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», которые выставляются в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетную книжку обучающегося в день экзамена.

При проведении устного экзамена в аудитории не должно находиться более восьми обучающихся на одного преподавателя.

При проведении устного экзамена обучающийся выбирает экзаменационный билет в случайном порядке, затем называет фамилию, имя, отчество и номер экзаменационного билета.

Во время экзамена обучающиеся могут пользоваться с разрешения экзаменатора программой дисциплины, справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа при сдаче экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.

Обучающийся, испытывающий затруднения при подготовке к ответу по выбранному им билету, имеет право на выбор второго билета с соответствующим продлением времени на подготовку. При окончательном оценивании ответа оценка снижается на один балл. Выдача третьего билета не разрешается.

Если обучающийся явился на экзамен, и, взяв билет, отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в ведомости ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время аттестационных испытаний запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «неудовлетворительно».

Выставление оценок, полученных при подведении результатов промежуточной аттестации, в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку проводится в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Неявка на экзамен отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Для обучающихся, которые не смогли сдать экзамен в установленные сроки, Университет устанавливает период ликвидации задолженности. В этот период преподаватели, принимавшие экзамен, должны установить не менее 2-х дней, когда они будут принимать задолженности. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-



двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

№	Оценочные средства Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины	Код и наименование индикатора компетенции
1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение машины, механизма, звена, кинематической пары, кинематической цепи. Входное и выходное звено.</li> <li>2. Кинематические пары. Классификация кинематических пар.</li> <li>3. Степень подвижности механизма. Избыточные связи.</li> <li>4. Структурный анализ плоских механизмов. Заменяющие механизмы. Группы Ассура. Определение класса механизма.</li> <li>5. Задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов. Определение положений точек и звеньев механизмов, скоростей и ускорений.</li> <li>6. Кинематический анализ графоаналитическим методом кривошипно-ползунного механизма. Планы скоростей и ускорений.</li> <li>7. Кинематический анализ графоаналитическим методом кривошипно-коромыслового механизма. Планы скоростей и ускорений.</li> <li>8. Кинематический анализ графоаналитическим методом кривошипно-кулисного механизма. Планы скоростей и ускорений.</li> <li>9. Кинематический анализ аналитическим методом. Функции положений. Кинематические передаточные функции. Аналоги скоростей и ускорений.</li> <li>10. Кинематический анализ аналитическим методом кривошипно-ползунного механизма.</li> <li>11. Кинематический анализ аналитическим методом кривошипно-коромыслового механизма.</li> <li>12. Кинематический анализ аналитическим методом кривошипно-кулисного механизма.</li> <li>13. Силы в механизмах и методы их определения. Трение и факторы, влияющие на величину силы трения. Силовой анализ с учетом сил трения.</li> <li>14. Силовой анализ графоаналитическим методом кривошипно-ползунного механизма.</li> <li>15. Силовой анализ графоаналитическим методом кривошипно-коромыслового механизма.</li> <li>16. Силовой анализ графоаналитическим методом кривошипно-кулисного механизма.</li> <li>17. Силы инерции и моменты сил инерции в механизмах. Силовой анализ с учетом сил и моментов инерции.</li> <li>18. Уравновешивающий фактор (сила, момент) и методы их определения. Метод Н.Е. Жуковского</li> </ol>	<p>ИД-1опк-1</p> <p>Ставит и решает инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей</p>

	<p>19. Неуравновешенность механизмов и ее последствия. Уравновешивание механизмов с вращательными звеньями.</p> <p>20. Неуравновешенность механизмов и ее последствия. Уравновешивание механизмов с поступательными звеньями.</p> <p>21. Кинетическая энергия механизма.</p> <p>22. Приведенные параметры механизма. Приведенный момент инерции механизма.</p> <p>23. Приведенные параметры механизма. Приведенная масса механизма.</p> <p>24. Работа и мощность. Приведение сил и моментов к главному валу механизма.</p> <p>25. Модели машинных агрегатов (механизмов). Приведенные параметры модели.</p> <p>26. Зубчатые механизмы. Классификация и основные параметры цилиндрических зубчатых передач.</p> <p>27. Теория зубчатого зацепления. Основная теория зацепления. Эвольвента и ее свойства.</p> <p>28. Расчет размеров цилиндрических колес внешнего зацепления.</p> <p>29. Синтез эвольвентных профилей зубчатых колес зубчатых колес.</p> <p>30. Исходный и производящий контуры зубчатых колес. Изготовление зубчатых колес.</p> <p>31. Синтез планетарных механизмов.</p> <p>32. Подбор чисел зубьев и числа сателлитов планетарного механизма методом отношений.</p> <p>33. Подбор чисел зубьев и числа сателлитов планетарного механизма методом сомножителей.</p> <p>34. Кулачковые механизмы. Основные параметры и методы синтеза.</p> <p>35. Синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся плоским толкателем.</p> <p>36. Синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся роликовым толкателем.</p> <p>37. Синтез кулачкового механизма с роликовым коромыслом.</p> <p>38. Синтез кулачкового механизма с плоским коромыслом.</p> <p>39. Синтез кулачкового механизма с роликовым коромыслом и геометрическим замыканием..</p>	
--	--	--

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

<b>Шкала</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.

Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении задачи.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера листов			Основание для внесения изменений	Подпись	Расшифровка подписи	Дата	Дата введения изменения
	замененных	новых	аннулированных					