

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

Декан инженерно-технологического факультета

иц С.Д. Шепелёв
«25» апреля 2016 г.

Кафедра «Прикладная механика»

Рабочая программа дисциплины

Б1.Б.12 ТЕОРИЯ МЕХАНИЗМОВ И МАШИН

Направление подготовки **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Профиль **Сельскохозяйственные машины и оборудование**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

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 06.03.2015 г. № 162. Рабочая программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль – «Сельскохозяйственные машины и оборудование».**

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 – старший преподаватель кафедры «Прикладная механика» В.И. Шатруков

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Прикладная механика»

«25» 04 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой «Прикладная механика»,
доктор технических наук, доцент

Л.И. Королькова

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«25» 04 2016 г. (протокол № 6).

Председатель методической комиссии
инженерно-технологического факультета
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

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	4
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	5
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	6
4.	Структура и содержание дисциплины	8
4.1.	Содержание дисциплины	8
4.2.	Содержание лекций	10
4.3.	Содержание лабораторных занятий	11
4.4.	Содержание практических занятий	11
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	12
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	14
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	15
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	15
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16
12.	Инновационные формы образовательных технологий	16
	Приложение № 1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	17
	Лист регистрации изменений	32

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы должен быть подготовлен к следующим видам деятельности; научно-исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической и 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 бакалавра, 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 бакалавра.

– овладеть методами решения профессиональных задач.

1.2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучающихся по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Обучающийся должен знать: методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы - (Б1.Б.12-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы-(Б1.Б.12-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы-(Б1.Б.12 -Н.1)
ОПК-4 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - (Б1.Б.12-3.2)	Обучающийся должен уметь: использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - (Б1.Б.12-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - (Б1.Б.12-Н.2)

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория механизмов и машин» относится к базовым дисциплинам Блока 1 Б1.Б.12 основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль «Сельскохозяйственные машины и оборудование».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3
Предшествующие дисциплины				
1.	Б1.Б.07 Математика	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
2.	Б1.Б.10 Физика	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
3.	Б1.В.04 Математика (Спец. главы)	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
Последующие дисциплины				
1.	Б1.Б.20 Экономика	ОПК-4	ОПК-4	ОПК-4
2.	Б3.Б.01 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4	ОПК-2, ОПК-4

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц (ЗЕТ), 180 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 и 5 семестрах.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	102
В том числе:	
Лекции (Л)	34
Практические занятия (ПЗ)	68
Лабораторные занятия (ЛЗ)	-
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	51
Контроль	27
Итого	180

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	-	6	6	х
2.	Раздел 2. Кинематический анализ механизмов. Общие положения. Графоаналитический метод исследования. Метод планов положений, скоростей и ускорений. Аналитический метод исследования. Метод векторных контуров. Использование численных методов и применение ЭВМ для расчетов кинематических параметров механизмов.	36	6	-	6	6	х

3.	<p>Раздел 3. Силовой и динамический анализ механизмов. Общие положения. Характеристика сил, действующих на звенья механизма. Условия кинетостатической определимости механизма и его структурных групп (групп Ассура). Графический метод силового расчета. Определение уравнивающей силы по методу Н.Е. Жуковского. Аналитический метод силового расчета с использованием ЭВМ (метод проекций). Силы трения в кинематических парах. Потеря энергии на трение. Механический коэффициент полезного действия. Реакции в кинематических парах с учетом сил трения. Динамический анализ механизмов.</p> <p>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. Уравнивание и балансировка вращающихся звеньев. Статическая и динамическая балансировки роторов. Методы уравнивания механизмов на фундаменте.</p>	36	8	-	12	12	x
----	--	----	---	---	----	----	---

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. Применение ЭВМ при проектировании кулачковых механизмов.	63	16	-	12	21	x
	Контроль	27	x	x	x	x	27
	Итого	180	34	-	68	51	27

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 наслоения структурных групп по Ассурю. 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. Использование численных методов и применение ЭВМ для расчетов кинематических параметров механизмов.

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 Ассура). 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. Применение ЭВМ для расчетов силовых параметров 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. Применение ЭВМ для исследования динамических параметров механизмов.

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. Расчет координат профиля на ЭВМ. Программные подсистемы расчета механизмов на ЭВМ.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж. , часов
1.	Введение. Значение курса и его место в подготовке бакалавра. Проблемы, решаемые ТММ при проектировании и исследовании механизмов сельскохозяйственных машин. Основные этапы проектирования машин и применение ЭВМ при оптимизации их параметров.	2
2.	Основы строения машин и механизмов. Машина, механизм, звено, 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 наложения структурных групп по Ассуру.	4
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. Использование численных методов и применение ЭВМ для расчетов кинематических характеристик механизмов.	4
4.	Силовой анализ механизмов. 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. Аналитический метод силового расчета с использованием ЭВМ (метод проекций). 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.	Уравновешивание механизмов. Неуравновешенность механизмов и ее виды. Уравновешивание и балансировка вращающихся звеньев. Статическая и динамическая балансировки роторов. Методы уравновешивания 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.	4
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. Применение ЭВМ при проектировании кулачковых механизмов.	4
	Итого	34

4.3. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом.

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Продолж., часов
1.	Структурный анализ плоских рычажных механизмов.	4
2.	Кинематический анализ плоских механизмов графоаналитическим методом.	4
3.	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов аналитическим методом	4
4.	Кинематический анализ плоских рычажных механизмов аналитическим методом с использованием пакетов MathCAD и Adams.	4
5.	Синтез кривошипно-ползунного, кривошипно-коромыслового и кривошипно-кулисного механизмов графоаналитическим методом.	4
6.	Синтез кривошипно-ползунного, кривошипно-коромыслового и кривошипно-кулисного механизмов аналитическим методом.	4
7.	Оптимизация параметров механизмов.	4
8.	Определение реакций в кинематических парах без учета и с учетом сил инерции графоаналитическим методом.	4
9.	Определение реакций в кинематических парах без учета и с учетом сил инерции аналитическим методом и в пакете MSC Adams.	4
10.	Динамический анализ механизма. Определение момента инерции маховика графоаналитическим методом.	4
11.	Динамический анализ механизма. Определение момента инерции маховика аналитическим методом. Исследование динамики механизма в пакете MSC Adams.	4
12.	Анализ зубчатого зацепления.	4

13.	Проектирование планетарного механизма.	4
14.	Статическая и динамическая балансировка ротора.	4
15.	Проектирование кулачкового механизма графоаналитическим методом.	4
16.	Проектирование кулачкового механизма аналитическим методом и в пакете APM WinMachine.	8
	Итого	68

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Курсовая работа	51
Подготовка к экзамену	27
Итого	78

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Кол-во часов
1.	Структурный анализ механизма сельскохозяйственной машины	4
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.	14
4.	Динамический анализ механизма сельскохозяйственной машины; - графоаналитическим методом; - аналитическим методом; - в пакете Adams.	14
5.	Зубчатые механизмы с неподвижными осями	6
6.	Планетарные механизмы	8
7.	Кулачковые механизмы	8
8.	Уравновешивание механизмов. Балансировка. Гашение колебаний	10
	Итого	78

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

- 1.1. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/70.pdf>.
- 1.2. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/65.pdf>.
- 1.3. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/64.pdf>.
- 1.4. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/68.pdf>.
- 1.5. Сливинский Е. Методические указания и варианты контрольно-измерительного материала по проверке знаний студентов при изучении дисциплины «Механика. Теория механизмов и машин» [Электронный ресурс] / Е.В. Сливинский; С.Ю. Радин - Елец: Елецкий государственный университет им И.А. Бунина, 2010 - 68 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271944>.
- 1.6. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/63.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 и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

Основная литература

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?p11_cid=25&p11_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. Чмиль В. П. Теория механизмов и машин: / В. П. Чмиль - Москва: Лань, 2017 - 279, [9] с. - <https://e.lanbook.com/book/91896>.

Дополнительная литература

1. Артоболевский 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?p11_cid=25&p11_id=3183.

Периодические издания:

«Проблемы прочности», «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://youpray.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

- 1.1. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/70.pdf>.
- 1.2. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/65.pdf>.
- 1.3. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/64.pdf>.
- 1.4. 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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/68.pdf>.
- 1.5. Сливинский Е. Методические указания и варианты контрольно-измерительного материала по проверке знаний студентов при изучении дисциплины «Механика. Теория механизмов и машин» [Электронный ресурс] / Е.В. Сливинский; С.Ю. Радин - Елец: Елецкий государственный университет им И.А. Бунина, 2010 - 68 с. - Доступ к полному тексту с сайта ЭБС Университетская библиотека online: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271944>.

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. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/sopromat/63.pdf>.

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).

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

Перечень учебных лабораторий, аудиторий, компьютерных классов

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 501.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации № 433.
3. Помещения для самостоятельной работы ауд. № 303.

Перечень основного учебно-лабораторного оборудования

1. Персональные компьютеры.
2. Мультимедийный комплекс.

12. Инновационные формы образовательных технологий

Вид занятия	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Формы работы			
Компьютерные симуляции	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «**Теория механизмов и машин**»

Направление подготовки **23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы**

Профиль **Сельскохозяйственные машины и оборудование**

Уровень высшего образования – **бакалавриат (академический)**

Квалификация - **бакалавр**

Форма обучения - **очная**

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП	19
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций	19
3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП	21
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций	22
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости	22
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии	17
4.1.2. Компьютерные симуляции	24
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации..	26
4.2.1. Курсовая работа	26
4.2.2. Зачет	28
4.2.3. Экзамен	29

1. Компетенции с указанием этапа их формирования в процессе освоения ОПОП

Компетенции по данной дисциплине формируются на базовом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ОПК-2 способность применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Обучающийся должен знать: методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы - (Б1.Б.12-3.1)	Обучающийся должен уметь: применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы - (Б1.Б.12-У.1)	Обучающийся должен владеть: навыками применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы-(Б1.Б.12 - Н.1)
ОПК-4 способность использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся должен знать: методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - (Б1.Б.12-3.2)	Обучающийся должен уметь: использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - (Б1.Б.12-У.2)	Обучающийся должен владеть: навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач - (Б1.Б.12-Н.2)

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.Б.12-3.1	Обучающийся не знает методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в	Обучающийся слабо знает методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы применения современных исследований, оценивать и	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы применения современных исследований, оценивать и

	профессиональ ной деятельности	работы в профессионально й деятельности	представлять результаты выполненной работы в профессионально й деятельности	представлять результаты выполненной работы в профессионально й деятельности
Б1.Б.12-У.1	Обучающийся не умеет использовать методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо умеет использовать методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности	Обучающийся умеет использовать методы применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности
Б1.Б.12-Н.1	Обучающийся не владеет навыками применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности	Обучающийся слабо владеет навыками применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности	Обучающийся свободно владеет навыками применения современных исследований, оценивать и представлять результаты выполненной работы в профессиональной деятельности
Б1.Б.12-3.2	Обучающийся не знает методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо знает методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональн	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональн

			ых задач	ых задач
Б1.Б.12-У.2	Обучающийся не умеет использовать методы использования законов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо умеет использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся с незначительными затруднениями умеет использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся умеет использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач
Б1.Б.12-Н.2	Обучающийся не владеет навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся слабо владеет навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач	Обучающийся свободно владеет навыками использования законов и методов математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач

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.

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

4.1.1. 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.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - студент полно усвоил учебный материал; - проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов; - материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология; - показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; - продемонстрировано умение решать инженерные задачи; - продемонстрирована сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; - могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.
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"> - в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; - в решении инженерных задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении инженерных задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

4.1.2. Компьютерные симуляции

Компьютерные симуляции (компьютерное моделирование в широком смысле) – это моделирование (создание, проектирование) учебных задач, ситуаций и их решение при помощи компьютера.

Компьютерные симуляции имитируют реальные условия, ситуации. Применение их в профессиональном образовании позволяет обучающимся осваивать теоретические знания, необходимые практические умения в безопасных условиях, с меньшими затратами (временными, экономическими и др.), при недоступности необходимого оборудования, специфики исследуемого явления (масштаб, длительность протекания процесса и др.), снижает риск при ошибочных действиях, позволяет прорабатывать ситуацию несколько раз, учитывая предыдущий опыт, а также позволяет задавать разнообразные условия деятельности с разным уровнем сложности.

Посредством применения компьютерной симуляции преподаватель может реализовать проблемное обучение, создавая обучающимся условия для самостоятельного освоения теоретических знаний. Также компьютерная симуляция позволяет преподавателю оценить уровень освоения обучающимися теоретического материала, умения применять его на практике.

Студенты, самостоятельно работая с компьютерной симуляцией, осваивая тему, которой она посвящена, смогут углубить свои знания по дисциплине, лучше разобраться в теме; научатся применять знания в практической (профессиональной) деятельности, анализировать производственные (практические, профессиональные) ситуации, вырабатывать (принимать) наиболее эффективные решения для достижения необходимого результата.

Для организации занятия с применением компьютерных симуляций можно использовать следующие средства:

1) виртуальные лаборатории – программно-аппаратный комплекс (электронная среда), позволяющая проводить опыты без непосредственного контакта с реальной установкой, лабораторией, оборудованием или при полном их отсутствии (например, проведение лабораторных работ, физических, химических опытов и т.п.);

2) виртуальные (компьютерные) тренажеры – электронная среда для выполнения профессиональных задач, отработки практических умений;

3) компьютерные модели изучаемого объекта – замещение объекта исследования, конкретных предметов, явлений с целью изучения их свойств, получения необходимой информации об объекте.

Проводить занятие с применением этой технологии лучше на практических и лабораторных занятиях, при небольшом количестве одновременно работающих студентов – около 15 человек или в группах до 5 человек. Это позволит преподавателю оперативно и качественно оказывать необходимую помощь обучающимся, консультировать каждого студента или группу по возникающим проблемам, вопросам. Также компьютерные симуляции применимы в дистанционном обучении, где связь с преподавателем, его консультации по возникающим вопросам реализуется на расстоянии. В таком случае ограничение по количеству участвующих обучающихся отсутствует.

Время, необходимое для применения данной технологии, может быть разным, в зависимости от поставленной цели, учебных ситуаций.

Можно выделить следующие основные этапы реализации технологии компьютерной симуляции.

ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫЙ И МОТИВАЦИОННО-ОРИЕНТИРОВОЧНЫЙ ЭТАПЫ

Данный этап представляет собой в большей степени внеаудиторную самостоятельную работу как преподавателя, так и обучающихся. Включает в себя следующие шаги:

1. Определение места проведения занятия в учебном процессе. В зависимости от поставленной цели применять технологию компьютерных симуляций возможно на различных этапах обучения:

- на начальном этапе изучения темы/раздела для самостоятельного освоения темы, развития практических (профессиональных) умений;

- в середине изучения темы/раздела для промежуточного контроля знаний, определения степени освоения, понимания материала обучающимися, выявления аспектов, требующих дополнительного разбора, проработки;

- при завершении изучения темы/раздела для формирования умения применять знания на практике, освоения практических умений; преподаватель может выявить степень освоения обучающимися материала, осуществить контроль и оценку знаний, проанализировать глубину понимания ими темы.

2. Определение темы, ситуации компьютерной симуляции, цели применения.

3. Продумывание итогов и результатов, по достижению которых будет определяться качество выполнения задания – критерий для оценки результатов работы обучающегося (группы).

4. Подготовка преподавателем необходимого технического и программного обеспечения.

5. Сообщение темы и формата занятия обучающимся.

6. Мотивация обучающихся к активной деятельности на занятии.

7. Деление обучающихся на группы (при необходимости).

8. Проведение преподавателем инструктажа по работе с компьютерной симуляцией, ознакомление обучающихся с особенностями, техническими возможностями и ограничениями компьютерной симуляции, ее спецификой, а также инструктаж по технике безопасности при работе с техникой.

9. Подготовка обучающихся к предстоящему занятию, повторение пройденного лекционного материала, ознакомление с дополнительными источниками по теме (при необходимости).

ОСНОВНОЙ ЭТАП

Представляет собой непосредственную работу обучающихся с компьютерной симуляцией, их включенность, активную деятельность по решению поставленной задачи, ситуации, достижение необходимых результатов.

В результате работы с компьютерной симуляцией обучающиеся приобретают новое знание, умение, а также способ решения определенной практической (профессиональной) задачи (ситуации, проблемы). Полученные при работе с компьютерной симуляцией результаты (разработка продукта, исследование свойств модели, процесса, явления и пр.) оформляются в электронном формате в виде итогового продукта.

Со стороны преподавателя (при необходимости) проводится дополнительное консультирование, оказание помощи обучающимся.

РЕФЛЕКСИВНО-ОЦЕНОЧНЫЙ ЭТАП

Данный этап заключается в подведении итогов занятия и состоит из следующих шагов:

1. Упорядочение, систематизация и анализ проделанной работы.

2. Сопоставление целей компьютерной симуляции с полученными результатами.

3. Формулировка выводов об эффективности проделанной работы, осуществление контроля знаний, умений обучающихся по теме компьютерной симуляции.

4. Самооценка обучающихся по работе с компьютерной симуляцией, выявление приобретенных профессиональных знаний и умений, личностных качеств.

5. Самооценка преподавателя о проведенном занятии с компьютерной симуляцией, достижении поставленных целей обучения.

Шкала и критерии оценивания результата компьютерной симуляции, выполненной обучающимся, представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Примерная тематика компьютерных симуляций:

1. Моделирование механизма технического средства и исследование его кинематических параметров;
2. Моделирование механизма технического средства и исследование его динамических параметров;
3. Уравновешивание звеньев механизмов.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Курсовая работа

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 сеного 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

4 Динамический 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 курсовой работы

100%							
80 %							
60 %							
40 %							
20 %							
Процент выполн.	Выдача проек.	Наименование основных разделов проекта					Защита проекта
		20%: Раздел 1	40 %: Раздел 2	60 %: Раздел 3	80%: Раздел 4	100% Оформление и подготовка к защите	
Номер недели	1	1...2	3...5	6...8	7...9	10...11	11...12

Примечание: Тема для курсовой работы 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 работ:

1. Проектирование и исследование механизма сеного прессы.
2. Проектирование и исследование кривошипно-ползунного механизма прессы грубых кормов.
3. Проектирование и исследование шестишвенного 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 шестишвенного механизма грохота зерноуборочного комбайна
7. Проектирование и исследование шестишвенного механизма решетного стана.
8. Проектирование и исследование шестишвенного 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 прессы.
14. Проектирование и исследование механизма плунжерного насоса.
15. Проектирование и исследование механизма кулисного механизма грохота.
16. Проектирование и исследование механизма вытяжного прессы.
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. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету 5 семестр

1. Определение машины, механизма, звена, кинематической пары, кинематической цепи. Входное и выходное звено.
2. Кинематические пары. Классификация кинематических пар.
3. Степень подвижности механизма. Избыточные связи.
4. Структурный анализ плоских механизмов. Заменяющие механизмы. Группы Ассура. Определение класса механизма.
5. Задачи и методы кинематического анализа рычажных механизмов. Определение положений точек и звеньев механизмов, скоростей и ускорений.
6. Кинематический анализ графоаналитическим методом кривошипно-ползунного механизма. Планы скоростей и ускорений.
7. Кинематический анализ графоаналитическим методом кривошипно-коромыслового механизма. Планы скоростей и ускорений.
8. Кинематический анализ графоаналитическим методом кривошипно-кулисного механизма. Планы скоростей и ускорений.
9. Кинематический анализ аналитическим методом. Функции положений. Кинематические передаточные функции. Аналогии скоростей и ускорений.
10. Кинематический анализ аналитическим методом кривошипно-ползунного механизма.
11. Кинематический анализ аналитическим методом кривошипно-коромыслового механизма.
12. Кинематический анализ аналитическим методом кривошипно-кулисного механизма.
13. Силы в механизмах и методы их определения. Трение и факторы, влияющие на величину силы трения. Силовой анализ с учетом сил трения.
14. Силовой анализ графоаналитическим методом кривошипно-ползунного механизма.
15. Силовой анализ графоаналитическим методом кривошипно-коромыслового механизма.
16. Силовой анализ графоаналитическим методом кривошипно-кулисного механизма.
17. Силы инерции и моменты сил инерции в механизмах. Силовой анализ с учетом сил и моментов инерции.
18. Уравновешивающий фактор (сила, момент) и методы их определения. Метод Н.Е. Жуковского

4.2.3. Экзамен

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

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два теоретических вопроса и задача. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в

указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности не принципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерной задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерной задачи.

Вопросы к экзамену

4 семестр

1. Неуравновешенность механизмов и ее последствия. Уравновешивание механизмов с вращательными звеньями.
2. Неуравновешенность механизмов и ее последствия. Уравновешивание механизмов с поступательными звеньями.
3. Кинетическая энергия механизма.
4. Приведенные параметры механизма. Приведенный момент инерции механизма.
5. Приведенные параметры механизма. Приведенная масса механизма.
6. Работа и мощность. Приведение сил и моментов к главному валу механизма.
7. Модели машинных агрегатов (механизмов). Приведенные параметры модели.
8. Машинный агрегат. Уравнение движения машинного агрегата (механизма) в энергетической форме и его применение при анализе работы машинного агрегата.
9. Машинный агрегат. Уравнение движения машинного агрегата (механизма) в дифференциальной форме и его применение при анализе работы машинного агрегата.
10. Режимы работы машинного агрегата. Неравномерность хода машинного агрегата.
11. Коэффициент неравномерности хода машины при установившемся режиме и методы устранения. Коэффициент динамичности.
12. Диаграмма энерго масс Виттенбауэра. Определение параметров маховика графическим методом.
13. Определение параметров маховика аналитическим методом.
14. Зубчатые механизмы. Классификация и основные параметры цилиндрических зубчатых передач.
15. Теория зубчатого зацепления. Основная теория зацепления. Эвольвента и ее свойства.
16. Расчет размеров цилиндрических колес внешнего зацепления.
17. Синтез эвольвентных профилей зубчатых колес зубчатых колес.
18. Исходный и производящий контуры зубчатых колес. Изготовление зубчатых колес.

19. Синтез планетарных механизмов.
20. Подбор чисел зубьев и числа сателлитов планетарного механизма методом отношений.
21. Подбор чисел зубьев и числа сателлитов планетарного механизма методом сомножителей.
22. Кулачковые механизмы. Основные параметры и методы синтеза.
23. Синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся плоским толкателем.
24. Синтез кулачкового механизма с поступательно движущимся роликовым толкателем.
25. Синтез кулачкового механизма с роликовым коромыслом.
26. Синтез кулачкового механизма с плоским коромыслом.
27. Синтез кулачкового механизма с роликовым коромыслом и геометрическим замыканием.

