



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина
Кафедра «Сопротивления материалов и детали машин»

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики и
энергетики имени В.П. Горячкина
Ю.В. Катаев

« 17 / 05 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.22 «ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА»

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Курс 2

Семестр 4

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2019

Регистрационный номер _____

Москва 2019

Разработчики: Скороходов Д.М., к.т.н., ст. преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«05» 09 20 19 г.

Мельников О.М., ст. преподаватель

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«09» 09 20 19 г.

Рецензент: Корнеев В.М., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«10» 09 20 19 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника и учебного плана

Программа обсуждена на заседании кафедры «Соппротивление материалов и детали машин» протокол № 2 от « 10 » 09 20 19 г.

Зав. кафедрой Казанцев С.П., д.т.н., профессор

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«10» 09 20 19 г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Парлюк Е.П., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

протокол № 3 от « 16 » 09 20 19 г.

Заведующий выпускающей кафедрой
«Электроснабжения и электротехники
имени академика И.А. Будзко

Стушкина Н.А., к.т.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

«13» 09 20 19 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

(подпись)

Бумажный экземпляр РПД, копии электронных вариантов РПД и оценочных материалов дисциплины получены:

Методический отдел УМУ

«__» ____ 20__ г.

Содержание

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ В СЕМЕСТРЕ.....	9
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4.3 ЛЕКЦИИ/ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	19
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	20
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	20
Перечень вопросов к экзамену	28
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	32
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	34
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	34
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	35
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ	35
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	35
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ.....	35
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	36
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....	37
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	38
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	38

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины Б1.О.22 «Прикладная механика», для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности: Электроснабжение

Целью освоения дисциплины является развитие у студентов: способности к самоорганизации и самообразованию; способности демонстрировать базовые знания естественнонаучных дисциплин, готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, теоретического и экспериментального исследования; способности проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; готовности участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, направленности: Электроснабжение

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) и ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).

Краткое содержание дисциплины: Раздел 1 «Общие основы проектирования. Механические передачи»

Раздел 2 «Валы и оси. Опоры осей и валов. Муфты»

Раздел 3 «Соединения деталей машин»

Раздел 4 «Основы конструирования»

Общая трудоемкость дисциплины: 4 зач. ед. (144 часа).

Промежуточный контроль: курсовая работа, экзамен.

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Прикладная механика» является развитие у студентов: способности к самоорганизации и самообразованию; способности демонстрировать базовые знания естественнонаучных дисциплин, готовности выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности; применять для их разрешения основные законы естествознания, теоретического и экспериментального исследования; способности проводить расчеты по типовым методикам, проектировать технологическое оборудование с использованием стандартных средств автоматизации проектирования в соответствии с техническим заданием; готовности участвовать в типовых, плановых испытаниях и ремонтах технологического оборудования, монтажных, наладочных и пусковых работах.

Изучение дисциплины направлено на решение следующих основных задач, а именно, усвоение студентами:

- основных критериев работоспособности деталей и узлов машин и методики их расчета и выбора;
- конструкций, принципов работы деталей и узлов машин, инженерных расчетов по критериям работоспособности, основ проектирования и конструирования.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Прикладная механика» включена в обязательную часть учебного плана и реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и учебного плана по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность «Энергообеспечение предприятий».

Особенностью дисциплины является применение теоретической и практической подготовки студентов, формирование навыков расчета и конструирования деталей и сборочных единиц общемашиностроительного применения, определения критериев и оценка работоспособности деталей машин, сборочных единиц и агрегатов.

При изучении дисциплины студенты закрепляют и расширяют знания, полученные при изучении базовых дисциплин, приобретают новые знания и навыки, необходимые для изучения специальных инженерных дисциплин.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Прикладная механика» являются: математика (1 курс, 1-2 семестр; 2 курс, 3 семестр), физика (1 курс, 2 семестр; 2 курс, 3-4 семестр), начертательная геометрия и инженерная графика (1 курс, 1-2 семестр; 2 курс, 3 семестр), информатика (1 курс, 1 семестр), теоретическая механика (2 курс, 3 семестр), материаловедение и технология конструкционных материалов, (1 курс, 1-2 семестр) компьютерное проектирование (2 курс, 3 семестр).

Дисциплина «Прикладная механика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: инженерные прикладные программы (4 курс, 7 семестр), надежность систем электроснабжения (4 курс, 7 семестр), электрические станции и подстанции (4 курс, 7 семестр).

Рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1. Применяет математический аппарат аналитической геометрии, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной	критерии работоспособности и основные теории расчета деталей, сборочных единиц и механизмов приводов машин	выполнять расчеты типовых деталей, сборочных единиц и механизмов машин	владеть инструментарием для решения практических инженерных задач
			ОПК-2.5. Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма	основные законы механики	применять, полученные знания для решения инженерных задач	владеть инструментами для решения практических инженерных задач

2.	ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	основные законы механики, теоретического и экспериментального исследования	делать выводы по результатам теоретического и экспериментального исследования	методами обработки результатов теоретического и экспериментального исследования
			ОПК-4.3. Выполняет расчеты на прочность простых конструкций	основы проектирования технических средств и технологических процессов производства, расчеты на прочность деталей машин и простых конструкций	Самостоятельно выполнять расчеты на прочность, конструировать и модернизировать сборочные единицы и механизмы с учетом требований надежности, ремонтопригодности, технологичности, экономичности.	способностью использовать современные знания для проектирования сборочных единиц, деталей.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ в семестре

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), их распределение по видам работ в 4 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Вид учебной работы	Трудоёмкость, час.	
	всего	семестр №4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	52,4	52,4
Аудиторная работа	52,4	52,4
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	32	32
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2	2
консультации перед экзаменом	2	2
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	0,4
2. Самостоятельная работа (СРС)	91,6	91,6
курсовая работа (КР) (подготовка)	36	36
самостоятельное изучение разделов	31	31
экзамен (подготовка)	24,6	24,6
Промежуточный контроль	Экзамен, КР	

4.2 Содержание дисциплины

Разделы и темы дисциплины «Прикладная механика» представлены в таблице 3.

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1 «Общие основы проектирования. Механические передачи»	27	8	14	-	5
Раздел 2 «Валы и оси. Опоры осей и валов. Муфты»	15	2	8	-	5
Раздел 3 «Соединения деталей машин»	16	6	4	-	6
Раздел 4 «Основы конструирования»	21	-	6	-	15
Курсовая работа (КР) (консультация)	2	-	-	2	-
Курсовая работа (КР) (подготовка)	36				36

Наименование разделов и тем (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудитор ная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<i>Консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	2	-
<i>Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	0,4	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	24,6				24,6
Всего за 4 семестр	144	16	32	4,4	91,6
Итого по дисциплине	144	16	32	4,4	91,6

Раздел 1 «Общие основы проектирования. Механические передачи»

Тема 1 «Общие основы проектирования. Структура, назначение механического привода. Кинематический и силовой расчет привода» Роль машиностроения для социально-экономического развития общества. Основные понятия и определения (деталь, сборочная единица, механизм, машина). Классификация деталей машин по назначению. Общие основы проектирования. Основные требования, предъявляемые конструкциям, машинам и их деталям. Нагрузки и режимы нагружения. Работоспособность, основные критерии работоспособности и расчета конструкций и деталей машин. Понятия о прочности, жесткости, устойчивости, износостойкости, теплостойкости, виброустойчивости. Деформации и напряжения.

Общие характеристики механических передач: назначение, классификация, основные характеристики. Кинематический и силовой расчет привода: определение угловых скоростей (частот вращения) и вращающих моментов всех элементов.

Тема 2 «Ременные передачи» Область применения, разновидности, преимущества и недостатки ременных передач. Основные характеристики. Типы ремней и их материалы. Упругое скольжение и кинематика передач. Силы и напряжения в ремне. Тяговая способность и КПД передач. Расчет плоскоремennых, клиноремennых и зубчато-ременных передач. Силы, действующие на валы в ременной передаче. Сила начального натяжения. Контроль натяжения и способы натяжения ремней. Материалы и конструкция шкивов. Определение основных параметров.

Тема 3 «Цепные передачи» Классификация приводных цепей. Их конструкция. Область применения цепных передач в сельскохозяйственном машиностроении. Кинематика и динамика цепных передач. Виды разрушений. Критерии работоспособности. Расчет цепных передач. Проверка и регулировка натяжения цепи. Смазка цепных передач.

Тема 4 «Зубчатые передачи» Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения. Материалы. Термообработка и другие виды упрочнения. Виды разрушений зубчатых передач, критерии их работоспособности и методы расчета. Классификация редукторов. Выбор стандартного редуктора.

Тема 5 «Цилиндрические зубчатые передачи» с прямыми и косыми зубьями: общие сведения, геометрические параметры, силы, действующие в зацеплении. Основы расчета цилиндрических зубчатых колес на контактную прочность и прочность при изгибе.

Тема 6 «Конические передачи» с прямолинейными и круговыми зубьями. Основные их геометрические параметры. Силы в зацеплении. Особенности эксплуатации.

Тема 7 «Червячные передачи» Область применения, достоинства и недостатки. Геометрические параметры червяка и колеса. Особенности стандартизации. КПД передачи и способы его повышения. Виды разрушения и критерии работоспособности. Основы расчета на контактную и изгибную прочность. Материалы и допускаемые напряжения деталей передачи. Тепловой расчет червячного редуктора, особенности смазывания и охлаждения.

Раздел 2 «Валы и оси. Опоры осей и валов. Муфты»

Тема 1 «Валы и оси» Назначение. Классификация осей и валов. Конструкции валов. Материалы для изготовления валов и требования к ним. Нагрузки на валы и расчетные схемы. Виды повреждений и их критерии работоспособности. Расчет валов на прочность.

Тема 2 «Опоры осей и валов» Виды опор, и их сравнительная оценка, область применения. Основы проектирования подшипниковых узлов.

Тема 3 «Подшипники качения» Конструкция, материалы, классификация. Виды повреждений подшипников, критерии их работоспособности. Подбор подшипников. Монтаж, регулировка, смазывание подшипников качения.

Тема 4 «Подшипники скольжения» Общие сведения, конструкция. Подшипниковые материалы. Режимы трения. Виды разрушений подшипников, работающих в условиях граничного, полужидкостного режимов трения. Понятия о гидродинамической теории трения. Условия, необходимые для образования жидкостного режима трения. Расчет подшипников скольжения, работающих в условиях граничного, полужидкостного режимов трения.

Тема 5 «Муфты приводов» Общие сведения. Классификация. Расчет муфт. Подбор стандартных муфт.

Раздел 3 «Соединения деталей машин»

Тема 1 «Соединения вал-ступица» Классификация соединений. Основные типы шпонок. Области применения. Расчет шпоночных соединений. Типы шлицевых соединений. Способы центрирования. Особенности стандартизации. Критерии работоспособности. Методика выбора и расчет шлицевых соединений.

Тема 2 «Резьбовые соединения» Область применения и классификация резьб. Геометрические параметры резьб. Критерии работоспособности резьбовых деталей. Расчет резьбовых соединений. Контроль затяжки. Самоотвинчивание резьбовых соединений и способы их стопорения.

Тема 3 «Расчет болтовых соединений» без предварительной затяжки, нагруженных осевой силой. Расчет болтовых соединений нагруженных поперечной силой (болт установлен без зазора, болт установлен с зазором).

Расчет болтовых соединений нагруженных осевой силой, раскрывающей стык деталей. Конструкторские и технологические мероприятия по повышению надежности резьбовых соединений.

Тема 4 «Сварные соединения» Область применения, достоинства и недостатки сварных соединений. Типы сварных соединений. Расчет на прочность сварных соединений. Типы паяных соединений. Их достоинства, методы пайки, прочность паяных соединений.

Тема 5 «Заклепочные и клеевые соединения» Заклепочные соединения. Область их применения. Классификация. Основные типы заклепок. Основы конструирования и расчет на прочность. Клеевые соединения. Их применение в сельскохозяйственном машиностроении, достоинства и недостатки. Особенности их расчета.

Раздел 4 «Основы конструирования»

Тема 1 «Основы конструирования» Стадии проектирования. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Уменьшение концентрации напряжения. Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов. Обеспечение точности взаимного расположения деталей. Базирование и фиксация деталей. Самоустанавливающиеся элементы. Повышение износостойкости пар трения. Подбор и проектирование систем смазки. Компенсация износа. Правильный подбор материалов. Обеспечение теплостойкости. Использование стандартных элементов. Основы конструирования деталей общего машиностроения. Автоматизация проектирования.

4.3 Лекции/практические занятия

Содержание лекций и лабораторных работ представлено в таблице 4.

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины представлен в таблице 5.

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Кол-во часов
1.	Раздел 1. «Общие основы проектирования. Механические передачи»				22
	Тема 1. «Общие основы проектирования. Структура и назначение механического привода. Кинематический и силовой расчет привода»	Практическое занятие №1. Обзор механических передач. Структура и назначение механического привода. Классификация, назначение и основные характеристики механических передач.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
		Лекция №1 Основные понятия и определения. Основы проектирования. Основные требования к конструкциям и деталям. Критерии работоспособности и расчета конструкций.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
		Практическое занятие №2. Выбор двигателя, кинематический и силовой расчет привода.	Устный опрос, решение компетентных ориентированных задач	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
		Практическое занятие №3. Практическое знакомство с конструкциями.	Устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 2 «Ременные передачи» Тема 3 «Цепные передачи»	Лекция №2 Передачи гибкой связью.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Кол- во часов
		Практическое занятие №4. Расчет ременных передач. Расчет цепных передач.	решение компетентност но- ориентированн ых задач, устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 4. «Зубчатые передачи» Тема 5. «Цилиндричес- кие зубчатые передачи»	Лекция №3 Зубчатые передачи. Цилиндрические передачи.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
		Практическое занятие №5. Назначение, классификация и устройство редукторов. Выбор редуктора.	Устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
		Практическое занятие №6. Расчет цилиндрических зубчатых передач.	Устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 6. «Конические передачи»	Лекция № 4 Конические передачи. Червячные передачи		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 7 «Червячные передачи»	Практическое занятие №7 Расчет конических передач. Расчет червячных передач.	решение компетентнос тно- ориентирован ных задач, устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
2	Раздел 2. «Валы и оси. Опоры осей и валов. Муфты»				10
	Тема 1 «Валы и оси»	Практическое занятие №8. Валы и оси. Изучение конструкций валов. Критерии работоспособности, проектирование и расчет.	Устный опрос, решение компетентнос тно- ориентирован ных задач	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	4

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Кол-во часов
	Тема 2 «Опоры осей и валов»	Лекция № 5 Опоры осей и валов.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 3 «Подшипники качения» Тема 4 «Подшипники скольжения»	Практическое занятие №9. Подшипники качения и скольжения подбор и расчет, анализ конструкций подшипниковых узлов, способы фиксации валов и регулировки подшипников.	Устный опрос, решение компетентностно-ориентированных задач	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 5 «Муфты приводов»	Практическое занятие №10 Изучение конструкций муфт. Расчёт муфт. Выбор стандартных муфт.	Устный опрос, решение компетентностно-ориентированных задач	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
3	Раздел 3. «Соединения деталей машин»				10
	Тема 1 «Соединения вал-ступица»	Лекция № 6 Соединения вал-ступица.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 2 «Резьбовые соединения» Тема 3 «Расчет болтовых соединений»	Практическое занятие №11. Резьбовые соединения	Устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
		Практическое занятие №12. Расчет болтовых соединений.	Устный опрос, решение компетентностно-ориентированных задач	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
	Тема 4 «Сварные соединения»	Лекция № 7 Сварные соединения.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ практических занятий	Вид контрольного мероприятия	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Кол- во часов
	Тема 5 «Заклепочные и клеевые соединения»	Лекция № 8 Заклепочные и клеевые соединения.		ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	2
4	Раздел 4. «Основы конструирования»				6
	Тема 1 «Основы конструирова- ния»	Практическое занятие №13. Конструирование привода.	Устный опрос	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	6
Итого:					48

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1. «Общие основы проектирования. Механические передачи»			
1	Тема 1. «Общие основы проектирования. Структура и назначение механического привода. Кинематический и силовой расчет привода»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Классификация деталей машин. Основные требования. Кинематический и силовой расчет привода. Определение мощности по всем элементам привода. Подбор электродвигателя. Определение передаточных чисел. Определение КПД привода. Расчет расчетной мощности и расчетной частоты вращения вала электродвигателя.
2	Тема 2 «Ременные передачи» Тема 3 «Цепные передачи»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Общие сведения. Конструкции и материалы ремней. Кинематические и геометрические параметры ременных передач. Критерии работоспособности и расчета ременных передач. Способы натяжения ременных передач. Расчет клиноременных передач. Расчет поликлиновых ремней. Расчет зубчато-ременных передач. Конструкции шкивов. Ременные передачи с переменной скоростью вращения. Типы цепей. Кинематические и геометрические параметры цепных передач. Силовые параметры. Расчет цепных передач: критерии работоспособности; материалы для изготовления цепей и звездочек; расчет

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
			стандартных роликовых цепей. Проектирование роликовых цепных передач. Условия эксплуатации и хранения приводных цепей.
3	Тема 4. «Зубчатые передачи». Тема 5. «Цилиндрические зубчатые передачи»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Общие сведения. Материалы зубчатых колес. Определение допустимых напряжений. Основные виды зубчатых передач. Способы изготовления цилиндрических зубчатых передач. Конические передачи. Общие сведения. Материалы конических колес. Определение допустимых напряжений. Основные виды конических передач. Способы изготовления конических передач. Червячные передачи. Общие сведения. Определение допустимых напряжений. Основные виды червячных передач. Способы изготовления червячных передач.
4	Тема 6. «Конические передачи»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Конические передачи. Общие сведения. Материалы конических колес. Определение допустимых напряжений. Основные виды конических передач. Способы изготовления конических передач.
5	Тема 7. «Червячные передачи»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Червячные передачи. Общие сведения. Определение допустимых напряжений. Основные виды червячных передач. Способы изготовления червячных передач.
Раздел 2. «Валы и оси. Опоры осей и валов. Муфты»			
6	Тема 1 «Валы и оси»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Общие сведения. Назначение. Классификация Валов. Опорные участки валов. Методы повышения прочности переходных поверхностей валов. Осевое фиксирование деталей на валах. Требования к материалам для изготовления валов. Виды повреждений валов. Критерии работоспособности валов. Расчет валов.
7	Тема 2 «Опоры осей и валов»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Общие сведения. Устройство подшипников качения. Установка подшипника в корпусе.
8	Тема 3 «Подшипники качения» Тема 4 «Подшипники качения»	ОПК-4 (ОПК-4.1; ОПК-4.4; ОПК-4.5)	Общие сведения. Достоинства и недостатки подшипников качения. классификация подшипников качения. материалы деталей подшипников. Конструкции

№ п/п	№ раздела и темы	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	скольжения»		шарикоподшипников. Конструкции роликподшипников. Шариковые радиальные однорядные подшипники. Радиальные двухрядные сферические подшипники. Роликовые радиальные подшипники. Игольчатые подшипники. Радиально – упорные подшипники. Смазка подшипников. Уплотнения подшипниковых узлов.
9	Тема 5 «Муфты приводов»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Общие сведения. Назначение. Классификация муфт. Как учитывают динамическую нагрузку сельскохозяйственных машин, для привода которых выбирают муфту? Виды машин, где используют фрикционную муфту как управляемую и предохранительную.
Раздел 3. «Соединения деталей машин»			
10	Тема 1 «Соединения вал-ступица»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Расчет шпоночных соединений.
11	Тема 2 «Резьбовые соединения» Тема 3 «Расчет болтовых соединений»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Резьбовые соединения. Область применения резьбовых соединений. Классификация резьб. Болтовые соединения. Конструкции крепежных винтов.
12	Тема 4 «Сварные соединения»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Роль сварных соединений в сельскохозяйственном машиностроении. Типы паяных соединений. Их достоинства, методы пайки, прочность паяных соединений.
13	Тема 5 «Заклепочные и клеевые соединения»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Клеевые соединения, преимущества и недостатки.
Раздел 4. «Основы конструирования»			
14	Тема 1 «Основы конструирования»	ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3).	Проектирование привода. Эскизная компоновка редукторов. Чертеж вала редуктора. Чертеж зубчатого цилиндрического, конического, червячного колеса. Проектирование рамы привода. Выполнение чертежей при помощи Компас 3D или AutoCAD. Чертеж вала редуктора.

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Прикладная механика» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и активные и интерактивные технологии (информационно-коммуникационная технология, проблемное обучение, активное обучение).

Основные формы теоретического обучения: лекции, мультимедиа-лекция, лекция-визуализация, консультация, курсовая работа, экзамен.

Основные формы практического обучения: практические занятия.

Дополнительные формы организации обучения: самостоятельная работа студентов.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	«Структура и назначение механического привода. Кинематический и силовой расчет привода»	Л	Проблемное обучение
		ПЗ	Активное обучение
2.	«Ременные передачи» «Цепные передачи» «Зубчатые передачи» «Цилиндрические зубчатые передачи» «Конические передачи» «Червячные передачи»	Л	Информационно-коммуникационная технология
		ПЗ	Проблемное обучение
3.	«Валы и оси» «Опоры осей и валов» «Подшипники качения» «Подшипники скольжения» «Муфты приводов»	Л	Информационно-коммуникационная технология
		ПЗ	Активное обучение
4.	«Соединения вал-ступица» «Резьбовые соединения» «Расчет болтовых соединений» «Сварные соединения» «Заклепочные и клеевые соединения»	Л	Проблемное обучение
		ПЗ	Активное обучение
5.	Основы конструирования	ПЗ	Информационно-коммуникационная технология

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

При изучении разделов дисциплины «Прикладная механика» в течение семестра используются следующие виды контроля:

- текущий,
- промежуточный.

Текущий контроль знаний предполагает посещение занятий, устный опрос, решение компетентностно-ориентированных задач.

Промежуточный контроль знаний: курсовая работа, экзамен.

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

При изучении дисциплины «Прикладная механика» учебным планом предусмотрено выполнение курсовой работы.

Цель разработки курсовой работы – формирование у студентов навыков конструирования машин и оборудования.

Курсовая работа по дисциплине «Прикладная механика» состоит из двух частей: расчетно-пояснительная записка и графическая часть.

Требования к выполнению курсовой работы

Расчетно-пояснительная записка должна включать в себя выбор двигателя, кинематический и силовой расчеты привода, расчеты основных деталей и узлов, входящих в курсовую работу. Часть расчетов должна выполняться с применением ЭВМ, что позволяет варьировать отдельными параметрами и получать многовариантные решения. Выбор оптимального варианта осуществляет студент под руководством преподавателя. Объем расчетно-пояснительной записки - 20...25 стр.

Графическая часть курсовой работы состоит из 1 листа формата А1:

1-й лист - общий вид привода.

В конце курсовой работы необходимо представить перечень использованной литературы.

Курсовая работа по дисциплине выполняется согласно номеру варианта индивидуального задания выданного преподавателем.

Тематика заданий на курсовую работу

1. Спроектировать привод к ленточному конвейеру для транспортирования зерна.
2. Спроектировать привод к скребковому транспортеру.
3. Спроектировать привод к навозоуборочному транспортеру.
4. Спроектировать привод к шнековому транспортеру.
5. Спроектировать привод к ковшому элеватору.
6. Спроектировать привод к транспортеру раздатчику комбикормов
7. Спроектировать привод к объемному барабану-дозатору кормов.
8. Спроектировать привод к транспортеру для погрузки зерна.
9. Спроектировать привод к транспортеру-измельчителю кормов
10. Спроектировать привод к зерновому элеватору.
11. Спроектировать привод к цепному грузонесущему конвейеру для транспортирования деталей в отделение мойки.
12. Спроектировать привод к мешалке корма.
13. Спроектировать привод к грузонесущему конвейеру.
14. Спроектировать привод к ленточному конвейеру для транспортирования картофеля.
15. Спроектировать привод к скребковому транспортеру для транспортирования силоса.
16. Спроектировать привод к винтовому транспортёру (шнеку).
17. Спроектировать привод к ленточному конвейеру для транспортировки мешков с картофелем.
18. Спроектировать привод к скребковому транспортеру для уборки навоза.
19. Спроектировать привод к ленточному транспортеру.
20. Спроектировать привод к ленточному конвейеру для транспортировки угля.

Пример задания на курсовую работу

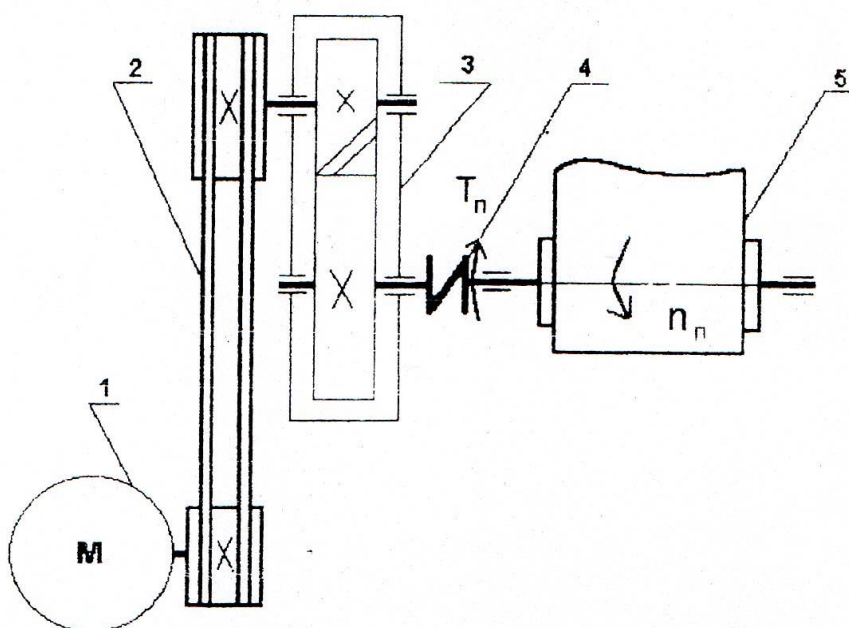


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Кафедра «Сопротивление материалов и детали машин»

Задание на курсовую работу	КР-1
-----------------------------------	-------------

Спроектировать привод к ленточному конвейеру для транспортирования зерна



1 – электродвигатель; 2 – клиноременная передача; 3 – редуктор; 4 – муфта;
 5 – ленточный конвейер.

Вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$T_n, \text{Нм}$	0,48	0,56	0,68	1,8	1,6	2,0	1,82	1,89	1,7	1,55
$n_n, \text{мин}^{-1}$	104	85	96	95	98	75	70	68	108	115

Срок службы редуктора принять $t = 10\ 000$ часов.

Разработать:

1. Общий вид привода.
2. Подобрать по стандарту муфту.

Перечень вопросов к защите курсовой работы

1. Что называется приводом?
2. Где преобразуется механическая энергия, передаваемая от двигателя к исполнительному органу?
3. Алгоритм проектирования механического привода.
4. В чем заключается кинематический и силовой расчёты привода?
5. Каково назначение и устройство механизма привода, какие функции выполняет редуктор?
6. Как выбирается электродвигатель для механизма привода?
7. Как найти общее передаточное число механизма привода и как определить передаточные числа отдельных ступеней передачи?
8. Во сколько раз в приводе понижается мощность и за счёт чего?
9. Во сколько раз в приводе понижается частота оборотов от вала электродвигателя к валу исполнительного механизма?
10. Где преобразуется механическая энергия, передаваемая от двигателя к исполнительному органу?
11. Для чего двигатель, передачи, муфты и передаточный механизм привода монтируются на общей раме?
12. Как вычисляют КПД многоступенчатого привода?
13. Какие силы действуют в зацеплении зубчатой передачи?
14. Что называют ременной передачей?
15. Назовите основные геометрические параметры ременной передачи.
16. Что характеризует коэффициент скольжения ременной передачи?
17. Как определить точное значение передаточного числа ременной передачи?
18. Какие силы создают напряжения в ремне при работе ременной передачи?
19. Какой механизм называют цепной передачей?
20. Назовите примеры применения цепных передач.
21. Какие коэффициенты учитывают в расчёте условия эксплуатации цепи?
22. Какую роль в расчёте цепи играет удельное контактное давление?
23. Какие виды приводных цепей Вы знаете?
24. Назовите основные конструктивные элементы валов.
25. С какой целью проводится расчёт валов?
26. На каком этапе проектирования проводится предварительный расчёт валов?
27. Как выполняется расчёт вала, если он нагружен силами, расположенными в разных плоскостях?
28. Что включает в себя конструкторская документация на машину?
29. Что входит в основные показатели машин?
30. Что входит в технический проект?
31. Что входит в техническое задание на проектирование машины, узла?
32. Этапы проектирования.

Вопросы к устному опросу:

Раздел 1. «Общие основы проектирования. Механические передачи»

Тема 1. «Общие основы проектирования. Структура и назначение механического привода. Кинематический и силовой расчет привода».

Практическое занятие №2.

Выбор двигателя, кинематический и силовой расчет привода.

1. Основные понятия и определения. Основы проектирования.
2. Структура и назначение механического привода.
3. Основные требования к конструкциям и деталям.
4. Критерии работоспособности и расчета, расчет на прочность, деформации и напряжения.
5. Обзор механических передач.
6. Классификация, назначение и основные характеристики механических передач.
7. Выбор двигателя.
8. Кинематический и силовой расчет привода.

Практическое занятие №3.

Практическое знакомство с конструкциями.

1. Основные виды конструкций приводов.
2. Механические приводы.
3. Основы проектирования.

Тема 2 «Ременные передачи». **Тема 3** «Цепные передачи»

Практическое занятие №4.

Расчет ременных передач.

Расчет цепных передач.

1. Область применения, разновидности, преимущества и недостатки ременных передач.
2. Типы ремней и их материалы. Материалы и конструкция шкивов.
3. Силы в ремне. Упругое скольжение и кинематика передач. Тяговая способность и КПД передач.
4. Силы, действующие на валы в ременной передаче. Сила начального натяжения. Контроль натяжения и способы натяжения ремней.
5. Ременные передачи: относительное скольжение, КПД, коэффициент тяги.
6. Расчет ременных передач.
7. Ременные передачи. Виды разрушений, критерии работоспособности, напряжения в ремне и их влияние на работоспособность передачи.
8. Классификация и конструкция приводных цепей.
9. Область применения цепных передач в сельскохозяйственном машиностроении.
10. Кинематика и динамика цепных передач. Виды разрушений. Критерии работоспособности.
11. Методы расчета цепных передач.
12. Проверка и регулировка натяжения цепи. Смазка цепных передач.

Тема 4. «Зубчатые передачи»

Тема 5. «Цилиндричес-кие зубчатые передачи».

Практическое занятие №5.

Назначение, классификация и устройство редукторов. Выбор редуктора.

1. Классификация редукторов.
2. Выбор стандартного редуктора.
3. Расчетные нагрузки зубчатых передач и пути их снижения.

Практическое занятие №6.

Расчет цилиндрических зубчатых передач.

1. Общие сведения о зубчатых передачах, классификация, достоинства и недостатки, область применения.
4. Материалы. Термообработка и другие виды упрочнения.
5. Виды разрушений зубчатых передач, критерии их работоспособности и методы расчета.
6. Основы расчета передач на контактную прочность.
7. Основы расчета передач на изгибную прочность.
8. Прямозубые цилиндрические передачи. Общие сведения, геометрические параметры, их достоинства и недостатки.
9. Силы, действующие в зацеплении прямозубых цилиндрических передач и их влияние на валы и опоры.
10. Косозубые цилиндрические передачи. Общие сведения, геометрические параметры, их достоинства и недостатки.
11. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических передач и их влияние на валы и опоры.

Тема 7 «Червячные передачи»

Практическое занятие №7 Расчет конических передач. Расчет червячных передач.

1. Конические зубчатые передачи. Общие сведения, их достоинства и недостатки.
2. Основные геометрические параметры конических передач.
3. Силы, действующие в зацеплении конических передач и их влияние на валы и опоры.
4. Особенности эксплуатации конических передач.
5. Особенности стандартизации конических передач.
6. Область применения, достоинства и недостатки червячных передач.
7. Геометрические параметры червяка и колеса. Особенности стандартизации.
8. Виды разрушения и критерии работоспособности червячных передач.
9. Материалы деталей червячных передач.
10. Червячные передачи: скольжение в зацеплении и КПД.
11. Тепловой расчет червячного редуктора, особенности смазывания и охлаждения.

Раздел 2 «Валы и оси. Опоры осей и валов. Муфты»

Тема 1 «Валы и оси».

Практическое занятие №8. Валы и оси. Изучение конструкций валов. Критерии работоспособности, проектирование и расчет.

1. Назначение, классификация осей и валов. Конструкции валов.
2. Материалы для изготовления валов и требования к ним.
3. Нагрузки на валы и расчетные схемы.
4. Виды повреждений и их критерии работоспособности. Расчет валов на прочность.
5. Порядок проектирования валов.
6. Основы конструирования валов и их проверочный расчет.

Тема 3 «Подшипники качения», Тема 4 «Подшипники скольжения» .

Практическое занятие №9. Подшипники качения и скольжения подбор и расчет, анализ конструкций подшипниковых узлов, способы фиксации валов и регулировки подшипников.

1. Опоры осей и валов их область применения.
2. Виды и сравнительная оценка опор осей и валов.
3. Конструкции опор и их сравнительная оценка.
4. Основы проектирования подшипниковых узлов.
5. Критерии выбора опор осей и валов.
6. Подшипники. Их классификация, пути повышения надежности подшипниковых узлов.
7. Подшипники качения. Типы и область применения.
8. Виды повреждений подшипников, критерии их работоспособности.
9. Радиальные подшипники качения, их типы, расчет на долговечность.
10. Типы радиально-упорных подшипников качения, их подбор и способы их установки.
11. Монтаж, регулировка, смазывание подшипников качения.
12. Подшипники скольжения. Общие сведения, назначения, конструкция. Условия жидкостного трения.
13. Подшипниковые материалы. Режимы трения. Виды разрушений подшипников, работающих в условиях граничного, полужидкостного режимов трения.
14. Понятия о гидродинамической теории трения. Условия, необходимые для образования жидкостного режима трения.
15. Расчет радиальных подшипников скольжения, работающих в условиях граничного, полужидкостного режимов трения.
16. Упорные подшипники скольжения, их расчет в условиях полусухого и полужидкостного трения.

Тема 5 «Муфты приводов».

Практическое занятие №10 Изучение конструкций муфт. Расчет муфт. Выбор стандартных муфт.

1. Муфты. Назначение, их классификация.
2. Проверочный расчет упругих втулочно-пальцевых муфт.
3. Жесткие компенсирующие муфты. Их виды, сравнительная оценка, подбор.

4. Выбор стандартных муфт.
5. Предохранительные муфты. Общие сведения. Проверочный расчет фрикционных дисковых и конусных муфт.
6. Предохранительные муфты, назначение, их подбор.

Раздел 3 «Соединения деталей машин»

Тема 2 «Резьбовые соединения»

Тема 3 «Расчет болтовых соединений»

Практическое занятие №11. Резьбовые соединения

1. Соединения вал-ступица: типы соединений, их сравнительная оценка
2. Шпоночные соединения. Назначение, порядок их подбора и проверочный расчет призматических шпонок.
3. Шлицевые соединения. Область применения и методы расчета.
4. Способы центрирования шлицевых соединений, методика выбора и проверочный расчет.
5. Штифтовые соединения и их расчет.
6. Область применения и классификация резьб.
7. Типы и геометрические параметры резьб. Обозначение по ГОСТ.
8. Критерии работоспособности резьбовых деталей.
9. Расчёт резьбовых соединений.
10. Самоотвинчивание резьбовых соединений и способы их стопорения. Контроль затяжки.

Практическое занятие №12. Расчет болтовых соединений

1. Расчет болтового соединения установленного без зазора и нагруженного поперечной нагрузкой.
2. Расчет затянутого болтового соединения установленного с зазором и нагруженного поперечной нагрузкой.
3. Определение усилий, действующих на болты крепления редуктора.
4. Расчет болтов крепления электродвигателя.
5. Расчет болтового соединения без предварительной затяжки, нагруженного внешней осевой силой.

Тема 4 «Сварные соединения»

1. Область применения, достоинства и недостатки сварных соединений.
2. Типы сварных соединений.
3. Расчет на прочность сварных соединений.
4. Типы паяных соединений. Их достоинства, методы пайки, прочность паяных соединений.
5. Сварные соединения. Типы швов и методы расчета. Обозначение по ГОСТ.
6. Соединения электродуговой сваркой. Виды швов. Расчет валиковых швов при растягивающей нагрузке.

Тема 5 «Заклепочные и клеевые соединения»

1. Заклепочные соединения. Область их применения, достоинства и недостатки.
2. Основные типы заклепок.
3. Основы конструирования заклепочных соединений.

4. Расчет на прочность заклепочных соединений.
5. Клеевые соединения. Их применение в сельскохозяйственном машиностроении, достоинства и недостатки. Особенности их расчета.

Раздел 4 «Основы конструирования»

Тема 1 «Основы конструирования».

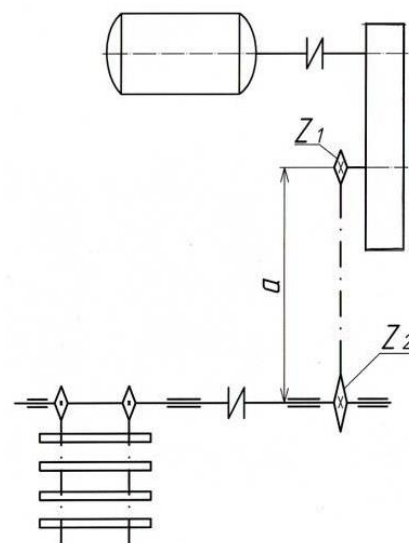
Практическое занятие №13. Конструирование привода.

1. Стадии проектирования.
2. Выбор рациональной конструктивно-силовой схемы. Уменьшение концентрации напряжения. Снижение материалоемкости, уменьшение габаритов.
3. Обеспечение точности взаимного расположения деталей. Базирование и фиксация деталей. Самоустанавливающиеся элементы.
4. Повышение износостойкости пар трения. Подбор и проектирование систем смазки. Компенсация износа. Правильный подбор материалов. Обеспечение теплостойкости.
5. Использование стандартных элементов. Основы конструирования деталей общего машиностроения.
6. Автоматизация проектирования.

Пример компетентностно-ориентированной задачи

Задача 1. Определить мощность, которую можно передать от асинхронного эл. двигателя на привод скребкового транспортера с помощью цепной передачи, при следующих данных:

- частота вращения вала двигателя $n = 960$ мин⁻¹;
- диаметры шкивов $d_1 = 180$ мм, $d_2 = 630$ мм;
- межосевое расстояние $a = 1200$ мм;
- передаточное отношение редуктора = 8;
- цепь ПР 25, 4-60 ГОСТ 13568-97;
- число зубьев звездочек $z_1 = 30$, $z_2 = 60$;
- нагрузка спокойная;
- угол наклона 30° .



Перечень вопросов к экзамену

1. Машины, их классификация, структурная схема машины. Основные тенденции развития сельскохозяйственного машиностроения.
2. Работоспособность. Критерии оценки работоспособности, расчет на прочность, деформации и напряжения.
3. Кинематический и силовой расчет привода.
4. Зубчатые передачи: общие сведения, их классификация, способы снижения концентрации напряжений и динамичности нагрузок.
5. Виды разрушений зубьев у зубчатых передач и пути их предотвращения.
6. Зубчатые передачи: виды повреждений и методы расчета.

7. Расчетные нагрузки зубчатых передач и пути их снижения.
8. Основы расчета зубчатых передач на контактную прочность.
9. Основы расчета зубчатых передач на изгибную прочность
10. Косозубые цилиндрические передачи. Общие сведения, геометрические параметры, их достоинства и недостатки.
11. Силы, действующие в зацеплении косозубых цилиндрических передач и их влияние на валы и опоры.
12. Конические зубчатые передачи. Общие сведения, их геометрические параметры и методы расчета.
13. Силы, действующие в зацеплении конических передач и их влияние на валы и опоры.
14. Зубчатые передачи. Классификация. Способы повышения их надежности.
15. Червячные передачи, их достоинства и недостатки. Материалы для изготовления червяков и червячных колес.
16. Силы в зацеплении червячных передач и их влияние на валы и опоры.
17. Тепловой расчет червячных передач.
18. Геометрические параметры червячных передач, основные повреждения и критерии их работоспособности.
19. Червячные передачи: скольжение в зацеплении и КПД.
20. Цепные передачи: область их применения, виды разрушений, критерии работоспособности и методы их расчета.
21. Цепные передачи: общие сведения, расчет цепной передачи на износостойкость.
22. Ременные передачи: типы ремней, область их применения, их достоинства и недостатки, силы действующие в ременных передачах.
23. Ременные передачи: относительное скольжение, КПД, коэффициент тяги.
24. Расчет плоскоремennых передач.
25. Расчет клиноремennых передач.
26. Ременные передачи. Виды разрушений, критерии работоспособности, напряжения в ремне и их влияние на работоспособность передачи.
27. Валы и оси. Порядок проектирования валов.
28. Основы конструирования валов и их проверочный расчет.
29. Подшипники. Их классификация, пути повышения надежности подшипниковых узлов.
30. Подшипники качения. Типы и область применения.
31. Подшипники качения. Критерии работоспособности, определение расчетного ресурса.
32. Радиальные подшипники качения, их типы, расчет на долговечность.
33. Радиально-упорные подшипники качения: общие сведения и особенности их расчета на долговечность.
34. Типы радиально-упорных подшипников качения, их подбор и способы их установки.
35. Упорные подшипники качения: конструктивные разновидности, порядок их подбора и оценка долговечности.
36. Подшипники скольжения. Диаграмма Герси-Штрибека. Условия жидкостного трения.

37. Подшипники скольжения: назначения, причины выхода из строя, подшипниковые материалы, режимы их работы.
38. Подшипники скольжения: область их применения и методы расчета.
39. Упорные подшипники скольжения, их расчет в условиях полусухого и полужидкостного трения.
40. Расчет подшипников скольжения, работающих в условиях полужидкостного трения.
41. Муфты. Назначение, их классификация, порядок подбора стандартных муфт.
42. Жесткие компенсирующие муфты. Их виды, сравнительная оценка, подбор.
43. Предохранительные муфты. Общие сведения. Проверочный расчет фрикционных дисковых и конусных муфт.
44. Предохранительные муфты, их назначение и подбор.
45. Соединения вал-ступица: типы соединений, их сравнительная оценка, расчет штифтовых соединений.
46. Шпоночные соединения. Назначение, порядок их подбора и проверочный расчет призматических шпонок.
47. Шлицевые соединения. Область применения и методы расчета.
48. Способы центрирования шлицевых соединений, методика выбора и проверочный расчет.
49. Резьбовые соединения: их классификация, расчет резьбы на прочность.
50. Типы и геометрические параметры резьб. Область их применения. Обозначение по ГОСТ.
51. Виды резьбовых соединений и их сравнительная оценка.
52. Самоторможение и КПД винтовой пары.
53. Силовые соотношения в винтовой паре. Определение потребного момента завинчивания гайки.
54. Расчет затянутого болтового соединения установленного с зазором и нагруженного поперечной нагрузкой.
55. Расчет затянутых болтов, установленных без зазора и нагруженных поперечной нагрузкой.
56. Определение усилий, действующих на болты крепления электродвигателя к раме.
57. Расчет болтового соединения без предварительной затяжки, нагруженного внешней осевой силой.
58. Заклепочные соединения. Типы заклепок. Расчет соединений.
59. Сварные соединения. Типы швов и методы расчета. Обозначение по ГОСТ.
60. Соединения электродуговой сваркой. Виды швов. Расчет валиковых швов.
61. Сварные соединения. Типы швов, расчет на прочность стыковых сварных швов.

Экзаменационные билеты содержат:

1. Одну задачу (задачи используется из компетентностно-ориентированной задачи);
2. Два теоретических вопроса по материалам лекций.

Пример экзаменационного билета для промежуточного контроля знаний обучающихся (экзамен):

Пример экзаменационного билета для промежуточного контроля знаний обучающихся (экзамен):



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики им. В.П. Горячкина

Кафедра Сопротивление материалов и детали машин

Дисциплина **Б1.О.22 «Прикладная механика»** Курс 2

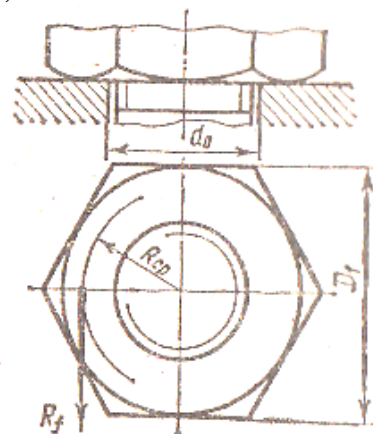
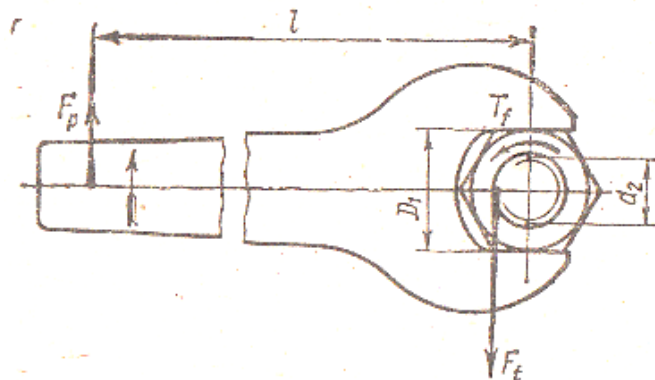
Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность: Электроснабжение

Экзаменационный билет №8

I. Задача

Определить силу затяжки болта F_0 . Исходные данные: болт М20 затягивают ключом, длина которого $l=14d$, усилие рабочего на ключе $F_p=160$ Н, коэффициент трения в резьбе и на торце гайки $f=0,15$.



II. Расчет клиноременных передач.

III. Резьбовые соединения: их классификация, расчет резьбы на прочность.

Утверждаю:
заведующий кафедрой

д.т.н., профессор

Лектор курса

«__» _____ 201__ г.

С.П. Казанцев

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Методика текущего контроля предусматривает устный опрос целью которого является определение уровня усвоения каждого раздела изучаемой дисциплины.

Для допуска к экзамену необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, практических занятий, выполнить и защитить курсовую работу.

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов. Знания оцениваются по четырехбальной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (табл. 7-10).

Таблица 7

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	студент самостоятельно и правильно решил компетентностно-ориентированную задачу; уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил ее решение, используя профессиональные понятия; обосновал решение задачи точной ссылкой на изученный теоретический материал.
«хорошо»	студент самостоятельно и правильно решил компетентностно-ориентированную задачу; уверенно, логично, последовательно и аргументировано изложил ее решение, используя профессиональные понятия, но в решении задачи имеются незначительные ошибки и неточности.
«удовлетворительно»	студент ясно изложил решение компетентностно-ориентированной задачи, но обосновал формулировками при неполном использовании понятийного аппарата дисциплины; имеются ошибки и неточности в решении задачи.
«неудовлетворительно»	студент не справился с компетентностно-ориентированной задачей.

Таблица 8

Критерии оценивания защиты курсовой работы

Оценка	Критерии оценки
«отлично»	курсовая работа выполнена в соответствии с утвержденным планом; расчеты, чертежи выполнены точно и верно. Студентом сформулированы собственные аргументированные выводы по теме курсовой работы. Студент владеет специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки отсутствуют. Оформление курсовой работы соответствует предъявляемым требованиям. При написании и защите курсовой работы студентом продемонстрирован высокий уровень развития профессиональных компетенций, теоретических знаний и наличие практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсовой работы студент отвечает на вопросы.

«хорошо»	курсовая работа выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, чертежи выполнены с неточностями. Имеются замечания к оформлению курсовой работы. Студент владеет специальной терминологией. При написании и защите курсовой работы студентом продемонстрирован средний уровень развития профессиональных компетенций, наличие теоретических знаний и достаточных практических навыков. Чертежи выполнены в соответствии с ГОСТами. При защите курсовой работы студент владеет материалом, но отвечает не на все поставленные вопросы.
«удовлетворительно»	курсовая работа выполнен в соответствии с утвержденным планом; расчеты, чертежи выполнены с ошибками. Студентом не сделаны собственные выводы по теме курсовой работы. Грубые недостатки в оформлении курсовой работы; слабое владение специальной терминологией; стилистические и грамматические ошибки. При защите курсовой работы испытывал затруднения при ответах на вопросы.
«неудовлетворительно»	курсовая работа выполнен в соответствии с утвержденным планом; не раскрыто содержание каждого вопроса; допустил грубее ошибки в расчетах, чертежах. Студентом не сделаны выводы по теме курсовой работы. Грубые недостатки в оформлении курсовой работы. На защите курсовой работы студент показал поверхностные знания по теме, не правильно отвечал на вопросы.

Если курсовая работа по заключению руководителя и комиссии по приему курсовой работы является неудовлетворительной и подлежит переработке, то после исправления она предоставляется на повторную проверку.

Таблица 9

Критерии оценивания ответов на устные вопросы

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	«отлично» заслуживает студент, который ответил на вопрос развернуто с формулами и схемами.
Средний уровень «4»(хорошо)	«хорошо» заслуживает студент, который ответил практически полностью на вопрос, но затрудняется с формулами и схемами.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	«удовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос, но частично с пробелами написал формулы и схемы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	«неудовлетворительно» заслуживает студент, который не ответил на вопрос, не написал формулы и схемы.

Критерии оценивания промежуточного контроля (экзамен):

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший курсовой проект на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший курсовой проект; усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший курсовой проект; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, не выполнивший и не защитивший курсовой проект; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**7.1 Основная литература**

1. Ерохин М.Н., Казанцев С.П. Детали машин: учебное пособие. – ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – 410 с.

2. Ерохин М.Н., Казанцев С.П. Детали машин и основы конструирования: учебник /М.Н. Ерохин, С.П. Казанцев, А.В. Карп и др.; под ред. М.Н. Ерохина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.:КолосС, 2011. – 512 с.

3. Ерохин М.Н. Подъемно-транспортные машин/ М.Н. Ерохин. М.: КолосС, 2010. – 336 с.

7.2 Дополнительная литература

1. Чернилевский Д.В. Детали машин. Проектирование приводов технологического оборудования / Д.В. Чернилевский. – 3-е изд., испр. – М.: Машиностроение, 2003. – 560 с.

2. Чугунов В.А. Детали машин и основы конструирования / В.А. Чугунов, Н.В. Адаев. – Пенза.: РИО ПГСХА, 2010. – 177 с.

3. Карп А.В. Детали машин и основы конструирования (Учебники и учеб. пособия для студ. высш. учеб. заведений) / А.В. Карп [и др.]; ред. Ерохин М.Н. – М.: КолосС, 2005. – 463 с.

4. Ерохин М.Н., Детали машин и основы конструирования (Учебники и учеб. Пособия для студ. высш. учеб. заведений) / М.Н. Ерохин [и др.]. – М.: КолосС, 2004. – 462 с.

5. Чавтараева Т.С. Детали машин / Т.С. Чавтараева. – М.: МГАУ, 2000. – 75 с.

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Игнаткин И.Ю., Геометрические и силовые параметры цилиндрических зубчатых передач приводов стационарных сельскохозяйственных машин: Методические рекомендации/ И.Ю. Игнаткин, ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2016. 21 с.

2. Игнаткин И.Ю., Бугаев А.М. Технология проектирования валов редукторов общего назначения: Учебно-методическое пособие / И.Ю. Игнаткин, А.М. Бугаев. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2017. 25 с.

3. Ерохин М.Н., Казанцев С.П. Детали машин: сборник контрольных тестов и задач. – М.: ФГБОУ ВПО МГАУ, 2014. – 90 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Учебно-методический портал <http://www.elms.timacad.ru> (открытый доступ).

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, применяемых в процессе обучения дисциплины «Прикладная механика» при проведении лекционных занятий представлен в таблице 11.

Выполнение графической части расчетно-графической работы и курсовой работы возможно при помощи следующего программного обеспечения: Компас – 3D-V16, AutoCAD-2018.

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Основы конструирования	Компас – 3D-V16	Обучающая	Аскон	2016
		AutoCAD		AutoDECK	
2	Все разделы дисциплины	PowerPoint	Обучающая	Microsoft	2016

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудиториям для проведения занятий

Для преподавания дисциплины «Прикладная механика» применяются следующие специфические требования к помещениям: размер учебных аудиторий для проведения лекций – не менее 100 посадочных мест, лабораторных работ – не менее 35 посадочных мест с нормальной освещенностью дневным и искусственным светом, падающим слева и сверху, а так же:

- 1) специализированная лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием;
- 2) аудитория, оснащенная плакатами и др. наглядными пособиями для проведения практических занятий.

Требования к специализированному оборудованию

Для преподавания дисциплины «Прикладная механика» применяются следующие материально-технические средства:

1. мультимедийное оборудование для чтения лекций и проведения практических занятий;
2. плакаты и др. наглядные пособия;
3. образцы расчета курсовой работы
4. образцы графических работ курсовой работы в компьютерном исполнении.

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,
кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы**
1	2
Корпус № 23, аудитория № 18-а	Компьютер в комплекте - 410134000001516, проектор Abor X1260 - 210134000001837
Корпус № 23, аудитория № 17	Компьютер в комплекте - 410134000002076, проектор Acor P7202 - 410134000001628

Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях.

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Методические рекомендации для успешного освоения студентом дисциплины «Прикладная механика» сводятся к следующему:

1. Активно изучать теоретический материал, излагаемый на лекциях. Самостоятельно производить расчеты при обработке экспериментальных данных и осуществлять их графическую интерпретацию с использованием интерактивных программных сред.
2. На практических занятиях обдуманно выполнять задания, анализировать полученные результаты.
3. Регулярно посещать тематические выставки, например, «Агросалон», «Золотая осень» и др.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к самостоятельным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания (курсовая работа).

При самостоятельной работе следует рекомендовать студентам использовать электронные учебные пособия.

Курсовую работу рекомендуется выполнять последовательно и систематически по мере изучения соответствующего раздела дисциплины. При возникновении трудностей следует обращаться к преподавателю.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан отработать эти занятия. Пропущенные лекции - изучение теоретического материала на портале www.elms.timacad.ru и прохождение устного опроса. Практические занятия - письменное выполнение и прохождение устного опроса.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

В процессе преподавания дисциплины «Прикладная механика» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного процесса для организации процесса освоения студентами дисциплины используются формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) и инновационным технологиям.

Научной основой для преподавания дисциплины является методология системного подхода к человеку. Важно стремиться эффективно организовать и оптимизировать самостоятельную работу студентов.

Программу разработали:

Скороходов Д.М., ст. преподаватель

(подпись)

Мельников О.М., ст. преподаватель

(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.О.22 «Прикладная механика»
ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника»,
направленности: Электроснабжение
(квалификация выпускника – бакалавр)

Корнеевым Виктором Михайловичем, заведующим кафедрой «Технический сервис машин и оборудования» РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, кандидатом технических наук, доцентом (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Прикладная механика» ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленности: Электроснабжение (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре сопротивления материалов и деталей машин (разработчики – Скороходов Дмитрий Михайлович, к.т.н., старший преподаватель кафедры «Сопротивления материалов и детали машин» и Мельников Олег Михайлович – старший преподаватель кафедры «Сопротивления материалов и детали машин»).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Прикладная механика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника»

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Прикладная механика» закреплены следующие компетенции (индикаторы достижения компетенции) ОПК-2 (ОПК-2.1., ОПК-2.5) и ОПК-4 (ОПК-4.1, ОПК 4.3). Дисциплина «Прикладная механика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

6. Общая трудоёмкость дисциплины «Прикладная механика» составляет 4 зачётные единицы (144 часа).

7. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Прикладная механика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

8. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

9. Программа дисциплины «Прикладная механика» предполагает занятия в интерактивной форме.

10. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника».

11. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний и промежуточного контроля соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и защиты КР, что соответствует статусу дисциплины,

как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника».

12. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника, дополнительной литературой – 5 наименования, методические указания – 3 источника, Интернет-ресурсы – 1 источник и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 13.03.02 - «Электроэнергетика и электротехника».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Прикладная механика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения дают представление о специфике обучения по дисциплине «Прикладная механика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Прикладная механика» ОПОП ВО по направлению **13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленности: «Электроснабжение»** (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Скороходовым Д.М., к.т.н., старшим преподавателем кафедры «Сопротивление материалов и детали машин», и Мельниковым О.М., старшим преподавателем кафедры «Сопротивление материалов и детали машин» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций (индикаторов достижения компетенций).

Рецензент: Корнеев В.М., заведующий кафедрой «Технический сервис машин и оборудования» ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, доцент, кандидат технических наук

_____ « _____ » _____ 20__ г.
(подпись)