

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

_____ В.Н.Руденко

4 апреля 2024г.

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
агротехнологий

_____ А.С.Бабакова

4 апреля 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование технических систем
для агропромышленного комплекса

Составитель(-и)

**Руденко В.Н., доцент, к.т.н.,
доцент кафедры агротехнологий**

Согласовано с работодателями

**В.А. Шляхов, руководитель филиала
ФГБУ «Российский сельскохозяйственный
центр» по Астраханской области, д.с.-х.н.
А.И. Нестеренко, руководитель службы
государственного технического надзора
по Астраханской области**

Направление подготовки

35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) ОПОП

**Технологии и технические системы в
агропромышленном комплексе**

Квалификация (степень)

магистр

Форма обучения

очная

Год приема

2024

Курс

2

Семестр

3,4

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Целями освоения дисциплины «Проектирование технических систем для агропромышленного комплекса» является формирование профессиональных знаний и умений по проектированию технических систем для агропромышленного комплекса.

1.2 Задачи освоения дисциплины:

- изучение принципов разработки технического задания,
- получение навыков проектирования и конструирования технических систем.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина «Проектирование технических систем для агропромышленного комплекса» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения, навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами: «Современные проблемы в агроинженерии», «Методы научного исследования», «Цифровые технологии в агропромышленном комплексе»:

Знания:

- общих принципов действия устройств и областей применения технических средств в агропромышленном комплексе;
- принципов построения и функционирования современных технических систем.

Умения:

- применять информационные технологии для самостоятельного приобретения новых знаний и умений;
- использования информационно-измерительных систем для агропромышленного комплекса.

Навыки и (или) опыт деятельности:

- построения и применения технических, информационных и измерительных систем.
- составления требований для выбора автоматизированных технических систем.

2.3. Последующие учебные дисциплины (модули) и (или) практики, для которых необходимы знания, умения, навыки, формируемые данной учебной дисциплиной: Выпускная квалификационная работа.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) универсальных (УК): -

б) общепрофессиональных (ОПК): -

в) профессиональных (ПК):

- способность к проектированию технических устройств на основе системного подхода с использованием современных программных и технических средств (ПК-1);
- способность разрабатывать технологии использования инновационных технических, систем на предприятиях агропромышленного комплекса (ПК-2);

Таблица 1 - Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
		Знать (1)	Уметь (2)	Владеть (3)
ПК-1	ПК-1.3. Разрабатывает проектную и	- Требования техническим условиям, влияющим	- Синтезировать сложные агропромышленные	- Методами разработки проектной и

	техническую документацию на агропромышленные технические системы	на выбор конструкции и параметров элементов технических систем для агропромышленного комплекса	технические системы	технической документации на агропромышленные технические системы
ПК-2	ПК-2.3. Разрабатывает технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом применения инновационных разработок	- Технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом применения инновационных разработок	- Формировать задачи, определять выходные параметры применения инновационных разработок при производстве и переработке сельскохозяйственной продукции	- Методами разработки технологий производства и переработки сельскохозяйственной продукции с учетом применения инновационных разработок

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины в соответствии с учебным планом составляет 5 зачетных единиц (180 часов).

Трудоемкость отдельных видов учебной работы студентов очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведена в таблице 2.1.

Таблица 2.1. Трудоемкость отдельных видов учебной работы по формам обучения

Вид учебной и внеучебной работы	для очной формы обучения
Объем дисциплины в зачетных единицах	5
Объем дисциплины в академических часах	180
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего), в том числе (час.):	35
- занятия лекционного типа, в том числе:	10
- практическая подготовка (если предусмотрена)	0
- занятия семинарского типа (семинары, практические, лабораторные), в том числе:	24
- практическая подготовка (если предусмотрена)	4
- в ходе подготовки и защиты курсовой работы	0
- консультация (предэкзаменационная)	1
- промежуточная аттестация по дисциплине	0
Самостоятельная работа обучающихся (час.)	145
Форма промежуточной аттестации обучающегося (зачет/экзамен), семестр(ы)	зачет – 3 семестр; экзамен – 4 семестр

Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий и самостоятельной работы, для каждой формы обучения представлено в таблице 2.2.

Таблица 2.2. Структура и содержание дисциплины (модуля)

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Контактная работа, час.							СР, час.	Итого часов	Форма текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации [по семестрам]
	Л		ПЗ		ЛР		КР / КП			
	Л	В т.ч. ПП	ПЗ	В т.ч. ПП	ЛР	В т.ч. ПП				
Семестр 1.										
Тема 1. Общие вопросы проектирования. Предпроектная стадия разработки технического устройства	4		4					22	30	Опрос
Тема 2. Общие проектные решения современных технических устройств.	2		2					24	28	Выполнение практического задания
Тема 3. Проектирование рабочих органов технических систем	4		4					24	32	Выполнение практического задания
Консультации										
Контроль промежуточной аттестации										Зачёт
ИТОГО за семестр:	10		10					70	90	
Семестр 2.										
Тема 4. Проектирование кинематических моделей механизмов технических систем			6	2				24	30	Выполнение практического задания
Тема 5. Разработка модели технической системы			6	2				24	30	Доклад (сообщение)
Тема 6. Синтез структурно-математических моделей систем контроля и управления техническими системами			2					27	29	Выполнение практического задания
Консультации									1	
Контроль промежуточной аттестации										Экзамен
ИТОГО за семестр:			14	4				72	89	
Итого за весь период	10		24	4				145	180	

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; ПП – практическая подготовка; КР / КП – курсовая работа / курсовой проект; СР – самостоятельная работа

Таблица 3 - Матрица соотношения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Темы, разделы дисциплины	Кол-во часов	Код компетенции		
		ПК-1	ПК-2	общее количество компетенций
Тема 1. Общие вопросы проектирования. Предпроектная стадия разработки технического устройства	30	+	+	2
Тема 2. Общие проектные решения современных технических устройств.	28	+	+	2

Тема 3. Проектирование рабочих органов технических систем	32	+	+	2
Тема 4. Проектирование кинематических моделей механизмов технических систем	30	+	+	2
Тема 5. Разработка модели технической системы	30	+	+	2
Тема 6. Синтез структурно-математических моделей систем контроля и управления техническими системами	29	+	+	2
Итого	180			

Краткое содержание каждой темы дисциплины

Тема 1. Общие вопросы проектирования. Предпроектная стадия разработки технического устройства. Основные методы и средства проектирования. Средства автоматизации проектирования на различных этапах принятия проектных решений. Нормативные акты проектирования. Эффективная организация разработки проектов. Предпроектные работы при создании изделия. Исходные данные для проектирования. Стадия технического задания (ТЗ) на проектирование изделия

Тема 2. Общие проектные решения современных технических систем. Разработка концепции изделия. Декомпозиция изделия на принципах мехатроники. Формирование системы критериев качества. Выбор и оценка комплектующих на этапе формирования концепции изделия. Формирование общих проектных решений

Тема 3. Проектирование рабочих органов технических систем. Классификация рабочих органов. Основные этапы и содержание проектирования рабочих органов технических систем.

Тема 4. Проектирование кинематических моделей механизмов технических систем. Разработка кинематической модели механизма. Кинематические шарнирно-стержневые модели многоподвижных механизмов. Кинематические модели многоподвижных механизмов последовательной структуры. Показатели качества кинематических моделей. Кинематические модели систем разгрузки.

Тема 5. Разработка модели технической системы. Общие вопросы проектирования механической модели. Разработка механической модели. Разработка недостающих исходных данных для проектирования. Предварительная компоновка механизма и конструкторская разработка постредукторной части. Выбор двигателей приводов технических систем. Выбор и расчет неподвижных опор механизма. Разработка корпуса модуля.

Тема 6. Синтез структурно-математических моделей систем контроля и управления техническими системами. Способы управления электромеханическими двигателями. Показатели качества управления двигателями и приводами без обратной связи. Режимы работы двигателей и приводов без обратной связи. Общие понятия о синтезе регуляторов. Адаптивные системы автоматического управления

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

Практические занятия предусматривают изучение студентами нормативно-технической документации, приборов и оборудования для оценки технического состояния техники, и проведение основных операций технического осмотра и диагностированию тракторов, самоходных и сельскохозяйственных машин.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 - Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер раздела, темы	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
1	Базы данных и базы знаний как инструмент проектирования технических систем	22	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
2	Возможности и ограничения использования робототехнических систем в агропромышленном комплексе	24	Сообщение (доклад, презентация)
3	Особенности взаимодействия рабочих органов машин с биологическими объектами.	24	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию Подготовка к зачету
4	Показатели качества кинематических моделей	24	Сообщение (доклад, презентация)
5	Разработка технических требований к мехатронной машине	24	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию
6	Интеллектуальные системы управления	27	Изучение и конспектирование учебной литературы, подготовка к практическому занятию Подготовка к экзамену

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины, выполняемые обучающимися самостоятельно.

Сообщение (доклад, презентация) - продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по заданной теме. Для подготовки сообщения студенту необходимо изучить теоретический материал учебника и дополнительной литературы изучаемого раздела/темы, выполнить собственный анализ предметной области в рамках задания. Продолжительность выступления 5...10 мин. Сообщение готовится в письменном виде и/или в виде презентации (показа слайдов).

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, разбор конкретных ситуаций) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

В рамках учебных курсов предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, мастер-классы экспертов и специалистов.

6.1. Образовательные технологии

Применяются формы учебных занятий, в том числе развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Тема 1. Общие вопросы проектирования. Предпроектная стадия разработки технического	Лекция-диалог	Тематические дискуссии, анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено

устройства			
Тема 2. Общие проектные решения современных технических устройств.	Лекция-диалог	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 3. Проектирование рабочих органов технических систем	Лекция-диалог	Анализ конкретных ситуаций выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 4. Проектирование кинематических моделей механизмов технических систем	Лекция-диалог	Анализ конкретных ситуаций	Не предусмотрено
Тема 5. Разработка модели технической системы	Лекция-диалог	Анализ конкретных ситуаций выполнение практических заданий	Не предусмотрено
Тема 6. Синтез структурно-математических моделей систем контроля и управления техническими системами	Лекция-диалог	Анализ конкретных ситуаций выполнение практических заданий	Не предусмотрено

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление обучающихся с оценками и т.д.);
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронных библиотек, журналов и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров.

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013, Microsoft Office Visio 2013	Пакет офисных программ
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 10 Professional	Операционная система

Наименование программного обеспечения	Назначение
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты
Google Chrome	Браузер
Notepad++	Текстовый редактор
OpenOffice	Пакет офисных программ
Opera	Браузер
Paint .NET	Растровый графический редактор
Microsoft Security Assessment Tool. Режим доступа: http://www.microsoft.com/ru-ru/download/details.aspx?id=12273 (Free) Windows Security Risk Management Guide Tools and Templates. Режим доступа: http://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=6232 (Free)	Программы для информационной безопасности
KOMPAS-3D V21	Создание трёхмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
LibreOffice	Пакет офисных программ.

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<i>Наименование ЭБС</i>
Цифровой образовательный ресурс IPRsmart: - ЭОР № 1 – программа для ЭВМ «Автоматизированная система управления цифровой библиотекой IPRsmart»
Электронно-библиотечная система BOOK.ru https://book.ru
Образовательная платформа ЮРАЙТ, https://urait.ru/
Электронная библиотека «Астраханский государственный университет» собственной генерации на платформе ЭБС «Электронный Читальный зал – БиблиоТех» https://biblio.asu.edu.ru <i>Учётная запись образовательного портала АГУ</i>
Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента» Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретённым на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог содержит более 15 000 наименований изданий. www.studentlibrary.ru <i>Регистрация с компьютеров АГУ</i>

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС» http://dlib.eastview.com <i>Имя пользователя: AstrGU</i> <i>Пароль: AstrGU</i>
Электронные версии периодических изданий, размещённые на сайте информационных ресурсов www.polpred.com
Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»

<i>Наименование современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем</i>
https://library.asu.edu.ru/catalog/
Электронный каталог «Научные журналы АГУ» https://journal.asu.edu.ru/
Корпоративный проект Ассоциации региональных библиотечных консорциумов (АРБИКОН) «Межрегиональная аналитическая роспись статей» (МАРС) – сводная база данных, содержащая полную аналитическую роспись 1800 названий журналов по разным отраслям знаний. Участники проекта предоставляют друг другу электронные копии отсканированных статей из книг, сборников, журналов, содержащихся в фондах их библиотек. http://mars.arbicon.ru
Справочная правовая система КонсультантПлюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, судебную практику, финансовые и кадровые консультации, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила. http://www.consultant.ru

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств.

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Проектирование робототехнических систем для агропромышленного комплекса» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе Настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 - Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

Контролируемый раздел, тема дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1,2,3	ПК-1, ПК-2	Собеседование (зачет)
4,5,6	ПК-1, ПК-2	Собеседование (экзамен)

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 - Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументировано отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не

«неудовлетворительно»	способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры
-----------------------	--

Таблица 8 - Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4 «хорошо»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень вопросов и заданий, выносимых на зачет

(контролируемые разделы дисциплины – 1,2,3).

Вопросы и задания распределены по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса. Подготовка к собеседованию предполагает краткий письменный ответ на вопросы (представление схем, графиков, краткой характеристики и др.). Продолжительность подготовки 40 мин.

1. Системный подход к проектированию.
2. Основные методы и средства проектирования.
3. Метод морфологических таблиц (морфологического анализа.)
4. Математические методы отыскания оптимальных проектных решений.
5. Математические основы метода сканирования пространства параметров в функциях натурального ряда чисел.
6. Примеры решения основных задач методом сканирования.
7. Многокритериальная оптимизация на основе множества критериев, заданных таблично.
8. Средства автоматизации проектирования на различных этапах принятия проектных решений.
9. Базы данных и базы знаний как инструмент проектирования технических систем
10. Разработка классификаторов для создания баз данных и баз знаний как инструмента проектирования.
11. Проектирование нетиповых комплектующих.
12. Имитационное и макетное моделирование, испытания образцов.
13. Требования к качеству, нормативные акты проектирования.
14. Эффективная организация разработки проектов.
15. Предпроектные работы при создании изделия.
16. Разработка технико-экономических предложений.
17. Бизнес-план на стадии предпроектных работ.
18. Формирование критериев качества проекта.
19. Исходные данные для проектирования.
20. Стадия технического задания (ТЗ) на проектирование технической системы.
21. Разработка концепции изделия.

22. Декомпозиция изделия.
23. Формирование системы критериев качества.
24. Выбор и оценка комплектующих на этапе формирования концепции изделия.
25. Формирование общих проектных решений.
26. Проектирование захватных устройств.
27. Классификация захватных устройств
28. Основные этапы и содержание проектирования захватного устройства.

Перечень вопросов и заданий, выносимых на экзамен

(контролируемые разделы дисциплины –4,5,6).

Вопросы и задания распределены по билетам. Каждый билет содержит 2 вопроса. Подготовка к собеседованию предполагает краткий письменный ответ на вопросы (представление схем, графиков, краткой характеристики и др.). Продолжительность подготовки 40 мин.

1. Последовательность принятия проектных решений при проектировании механизмов
2. Разработка исходных данных для проектирования механизмов
3. Разработка кинематической модели механизма
4. Кинематические шарнирно-стержневые модели многоподвижных механизмов
5. Кинематические модели многоподвижных механизмов последовательной структуры
6. Кинематические модели механизмов параллельной структуры
7. Решение задач оптимального выбора геометрических параметров кинематических моделей многозвенных механизмов
8. Показатели качества кинематических моделей.
9. Кинематические модели систем разгрузки
10. Задачи конструирования механизмов
11. Разработка механической модели
12. Уравнения динамики механизмов
13. Критерии качества механических моделей, построенные на решениях ОЗД и ПЗД.
14. Выбор двигателей приводов технических систем
15. Проектный расчет и выбор механизмов управления движением
16. Выбор марки и компоновка датчиков внутренней информации модуля
17. Способы передачи крутящего момента между двумя валами
18. Выбор и расчет неподвижных опор механизма
19. Датчики состояния технической системы устройства
20. Датчики перемещений (пути). Датчики скорости
21. Датчики ускорений (акселерометры)
22. Выбор и размещение силомоментных датчиков
23. Выбор и размещение датчиков температуры
24. Общий алгоритм оптимального выбора датчиков внутренней информации
25. Датчики информации о внешних воздействиях на МУ и о состоянии внешнего мира
26. Системы технического зрения (СТЗ)
27. Общая схема проектного выбора сенсоров
28. Средства ввода данных от оператора
29. Способы управления электромеханическими двигателями
30. Показатели качества управления двигателями и приводами без обратной связи
31. Модели и управление работой двигателя постоянного тока
32. Интеллектуальные системы управления.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-1. Способность к проектированию технических устройств на основе системного подхода с использованием современных программных и технических средств				

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
1	Задание закрытого типа	Назовите один из основных методов проектирования а) интуитивный б) логистический в) эвристический г) опытный	в	2
2		Сведения, полученные путем измерения, наблюдения, логических или арифметических операций и представленные в форме, пригодной для постоянного хранения, передачи и обработки называются а) данными б) структурой в) системой г) информацией	а	2
3		Исходные данные к решению изобретательских задач, как правило, содержат: а) изделие-прототип, состав прототипа, список недостатков (нежелательных эффектов) прототипа, ожидаемый результат б) изделие-прототип, основная функция прототипа, список недостатков (нежелательных эффектов) прототипа, ожидаемый результат в) основная функция изделия, ожидаемый результат	б	2
4		Устройства, предназначенные для сбора необходимой информации о состоянии технического устройства и/или его частей называют а) адаптерами б) датчиками в) драйверами г) интерфейсами	б	2
5		Устройства, предназначенные для обмена данными между цифровыми устройствами называют а) адаптерами б) датчиками в) драйверами г) интерфейсами	г	2
1	Задание открытого типа	Системный подход к проектированию.	Системный подход к проектированию характеризуется следующими условиями:	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<ul style="list-style-type: none"> - объект проектирования рассматривается как взаимосвязанная система элементов, являющаяся подсистемой некоторой внешней системы; - описание каждого элемента, его характеристики должны даваться с учетом его роли в функционировании всей системы; - описание всей системы должно проводиться с учетом ее роли в функционировании системы высшего уровня; - учет диалектических свойств каждого элемента системы обязателен; - исследование объекта проектирования должно проводиться с учетом условий его работы во внешней среде. <p>Инструментом исследования систем является системный анализ, включающий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - логико-структурный анализ (логика анализа, структуризация проблемы, оценки экспертов, интуиция, опыт); - общую теорию систем (концепция систем, методы описания систем и т.п.); - технико-экономический анализ (маркетинг, бизнес-планирование, методы оценки стоимости, методы оценки качества объекта проектирования, оптимизация проектов); - исследование операций (математические методы исследования операций, моделирование); - вычислительные методы. 	
2		Основные методы и средства проектирования.	<p>Все методы и средства проектирования можно разделить на эвристические и алгоритмические.</p> <p>К эвристическим относятся методы элементарных вопросов, аналогий, методы «от целого к частному», «наводящих операций», фокальных объектов, опроса экспертов (метод интервью), метод коллективного мышления «мозговой штурм» и</p>	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>др.</p> <p>Алгоритмические включают методы: графов зависимостей, сетки связей, предикатов, метод «через раздельное к целому», элементарных комбинаций, исключения избыточности, структурных карт, морфологических таблиц, феноменологических и математических моделей, минимизации и оптимизации структур и функций.</p> <p>По способу организации проектирования различают:</p> <ul style="list-style-type: none"> - последовательное проектирование - при известных исходных данных формируют цепочку проектных решений, удовлетворяющих критериям качества решения; - параллельное проектирование - при известных исходных данных формируют альтернативные цепочки (варианты) проектных решений, удовлетворяющих критериям качества проекта, и постепенно отказываются от худших вариантов по совокупности некоторого множества оценок (критериев качества). 	
3		Системы автоматизированного проектирования	<p>Системы автоматизированного проектирования подразделяются по следующим параметрам</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По отраслевой принадлежности проектируемых изделий (изделия машиностроения, электротехники ит.п.). 2. По способу организации информационных потоков. (<ul style="list-style-type: none"> - индивидуальные автоматизированные рабочие места (АРМ). - распределенная одноуровневая система. - распределенная многоуровневая система. - интегрированная многоуровневая система. - интегрированная система управления предприятием. 3. По размещению сервера и правам собственности на него. 	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>- персональные САПР, например, AutoCAD, установленная в персональном компьютере пользователя.</p> <p>- корпоративные САПР коллективного пользования, например, сети типа «сервер-клиент».</p> <p>4. По специализации программных средств.</p> <p>- узкоспециализированные для выполнения одной локальной функции.</p> <p>- специализированные системы,- позволяют автоматизировать комплекс задач.</p> <p>- универсальные системы, позволяют создавать изделия самого широкого профиля.</p> <p>5. По отраслевой принадлежности проектируемых изделий (изделия машиностроения, электроники, электротехники и т.п.).</p> <p>6. По размерности моделей.</p> <p>- двумерные системы</p> <p>- трехмерные каркасные</p> <p>- трехмерные со светотеневой раскраской</p> <p>- трехмерные с фотореалистическим отображением.</p>	
4		Базы данных и базы знаний как инструмент проектирования технических систем	<p>База данных (БД) - это совокупность связанных данных, организованных по определенным правилам, которые предусматривают общие принципы описания, хранения и манипулирования. Базы данных не зависят от прикладных программ и являются информационной моделью предметной области. Обращение к ним осуществляется с помощью системы управления базами данных (СУБД) - комплексом программных, языковых и интеллектуальных средств, посредством которых реализуется создание и использование базы данных. БД, СУБД и все виды обеспечения пользования базой данных образуют банк данных. При создании автоматизированных банков</p>	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>данных одним из основных является принцип информативного единства, заключающегося в использовании единой терминологии, условных обозначений, символов, единых проблемно-ориентированных языков, способов представления информации, единой размерности данных физических величин, хранящихся в БД. База данных составляется с учетом характеристик объектов проектирования, процесса проектирования, действующих нормативов и справочных данных. База знаний (БЗ) - модель, описывающая предметную область и позволяющая отвечать на такие вопросы из этой предметной области, ответы на которые в явном виде не присутствуют в базе. База знаний является основным компонентом интеллектуальных и экспертных систем.</p> <p>Элементами БЗ могут являться математические модели, алгоритмы программы расчетов, описания причинно-следственных связей, научные описания ит.п. В базе знаний выделяют особый класс - метазнания, т. е. знания экспертной системы о собственном функционировании и процессах построения логических выводов. База знаний, СУБД и все виды обеспечения пользования базой знаний образуют банк знаний.</p>	
5		Проектирование нетиповых комплектующих	<p>Технический и/или технологический прорыв в некоторой области можно осуществить только инновационным путем, спроектировав изделие с новыми функциями и/или с более высокими показателями качества. Такой прорыв может быть осуществлен на новых, неожиданных комбинациях типовых изделий, но если таких решений найдено, то необходимо создавать уникальное изделие,</p>	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			имеющее новые технические решения и признаки изобретения. Эта часть проектирования поддерживается теоретическими обоснованиями решения изобретательских задач, на основе которых разработаны как интерактивные алгоритмы, так и компьютерные программы поиска изобретений. Принцип работы таких алгоритмов состоит в том, что если правильно определены место, время и причина возникновения нежелательного явления, вовремя выявлен элемент, породивший проблему, и грамотно использованы ресурсы для разрешения противоречий, то уже на этапе формулирования задачи решение часто становится самоочевидным. Идеально составленная задача несет в себе... ответ. Разрабатываемые алгоритмы не заменяют необходимых профессиональных знаний и предназначены только для повышения эффективности творческого применения имеющихся у разработчика навыков. Эффективность алгоритма обеспечивается его диалектической логикой, максимальной формализацией шагов, строгой зависимостью каждого последующего шага от предыдущих.	

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ПК-2. Способность разрабатывать технологии использования инновационных технических систем на предприятиях агропромышленного комплекса				
1	Задание закрытого типа	Начальный и конечный моменты расчета проекта либо момент начала расчета и продолжительность называют а) интервалом планирования б) горизонтом планирования в) диапазоном планирования	б	2
2		Предпроектные работы выполняются как правило а) заказчиком б) исполнителем	а	2

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
		в) потребителем		
3		Значения характеристик, вносимых в проектную документацию, которые разработчик может изменять (выбирать) в процессе ее разработки называют а) исходные данные б) параметры проектирования в) показатели устройства	б	2
4		Организация проектирования, при которой на основе известных исходных данных формируют цепочку проектных решений, удовлетворяющих критериям качества проекта называют а) последовательное проектирование б) параллельное проектирование в) комплексное проектирование	а	2
5		К системам автоматизированного проектирования (САПР) механизмов относится а) Windows б) COMPAS в) Fine Reader г) PROMT д) Tornado	б	2
1	Задание открытого типа	Требования к качеству, нормативные акты проектирования	Выполненный проект должен удовлетворять определенным критериям качества самого процесса проектирования. К таким критериям относятся качество объекта проектирования, проектной документации, эксплуатационной документации, стоимость проектирования, эффективность проектирования. Качество проектной документации оценивают системой стандартов - государственных, стандартов предприятий и международных. К государственным стандартам относятся: ЕСКД - единая система конструкторской документации; ЕСТПП - единая система технологической подготовки производства; ЕСПД— единая	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>система программной документации; ССБТ - система стандартов безопасного труда; государственные стандарты по изделиям данного класса (ГОСТы); государственные стандарты на комплектующие элементы изделия. В нашей стране действуют международные стандарты в виде комплекса ISO 9000, стандарты выпущенные Росстандартом Российской Федерации.</p> <p>Качество эксплуатационной документации определяют полнотой и доступностью для пользователя инструкции по эксплуатации, организационной структурой обслуживания изделия.</p>	
2		Эффективная организация разработки проектов	<p>При разработке проектов важную роль играет подбор специалистов и четкое распределение их обязанностей. Руководитель (менеджер) проекта. Задачи: связь и оперативное решение проблем между Заказчиком и Разработчиком, обеспечение взаимодействия с внешними структурами, арбитраж конфликтов среди разработчиков. Руководители (менеджеры) групп разработчиков. Задачи: управление связями и взаимоотношениями в проектной группе; координация работ; управление графиком проекта и отчет по его состоянию; управление ресурсами; принятие решений в критичных ситуациях. Разработчики. Задачи: поиск, оценка и принятие технических решений в рамках стоящих перед ними задач; поиск и устранение ошибок; создание продукта, удовлетворяющего ТЗ и частным заданиям; консультации смежных разработчиков; тестирование (испытания) и/или участие в тестировании результатов работ; участие в коллективных решениях.</p> <p>Специалист по проведению</p>	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>испытаний (тестированию). Задачи: разработка методик испытаний и требований к испытаниям; проведение испытаний; разработка и анализ отчетов о проведении и результатах испытаний, формирование выводов и доклад о них руководителям; консультация разработчиков.</p> <p>Специалист по контролю качества. Задачи: отслеживание качества проекта, его соответствия ТЗ и нормативным актам; разработка критериев качества и методов оценки соответствия этим критериям; взаимодействие с разработчиками, руководителями и специалистами по безопасности и сертификации.</p>	
3		Предпроектные работы при создании изделия	<p>Предпроектные работы выполняются, как правило, Заказчиком с целью обоснованного формирования заказа на проектирование.</p> <p>Потребность в новом типе изделия возникает тогда, когда старые образцы устарели, малоэффективны, не пользуются спросом или не решают новых задач.</p> <p>Исходными данными для предварительного решения о необходимости создания нового образца являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - комплексный анализ предприятия, включающий диагностику финансового состояния, исследование рынков сбыта, сырьевой базы, оценку конкурентоспособности продукции, экономической ситуации в отраслевом и региональном разрезе; - планы технического перевооружения отрасли, фирмы или предприятия; - планы по новой технике; - задания на реконструкцию фирмы или предприятия; - проектные решения, формируемые при реконструкции или новом строительстве; - информация о новой технике за 	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>рубежом или в других отраслях;</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые технологические процессы; - результаты маркетинговых исследований, в том числе анализ потребностей рынка в технологии, продукции и услугах предприятия, прогнозирование развития рынка по конкретным технологиям, товарам и услугам; - оценка нематериальных активов, машин и оборудования, прогнозирование проектных, маркетинговых и финансовых рисков; - запросы рынка. 	
4		Бизнес-план на стадии предпроектных работ	<p>В наиболее общем виде бизнес-планирование включает в себя все возможные вариации схем производства, сбыта и финансирования. Целью разработки бизнес-плана являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выявление значений тех основных параметров, выход которых за пределы критических значений угрожает развитию или даже существованию Заказчика; - своевременное обнаружение отклонений действительных финансовых показателей от запланированных на указанный период времени; - выявление параметров предприятия, изменение которых привело бы к ухудшению финансовых показателей, и нахождение причин, вызвавших указанные изменения; - определение комплекса мероприятий, позволяющих исправить создавшееся положение; - оценка эффекта от проведения запланированных мероприятий и их корректировка. <p>В широком смысле бизнес-план - это документ, содержащий ряд показателей, характеризующих состояние бизнеса в некотором интервале времени. Таким образом, бизнес-планирование - это процесс расчета этих показателей в зависимости от</p>	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			<p>задаваемых параметров деятельности предприятия. Бизнес-планирование представляет собой задачу настолько комплексную и масштабную, что решение ее без привлечения современных вычислительных средств не представляется возможным. При работе над бизнес-планом компьютерная система зачастую является единственным инструментом, который в принципе может быть использован.</p>	
5		Исходные данные для проектирования	<p>На основании исходных данных формулируют потребность в новом изделии в виде предварительного набора технических характеристик, параметров изделия. Для решения вопроса об уточненных технических требованиях к вновь создаваемому изделию привлекаются следующие сведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - данные об устройствах, которые будут работать с вновь создаваемым образцом; - данные о необходимой доработке устройств, которые будут работать с вновь создаваемым образцом; - степень влияния параметров вновь создаваемого образца на параметры процессов, в которых создаваемый образец будет участвовать; - данные о среде, на которую ориентирован создаваемый образец; - данные о влиянии новых качеств создаваемого образца на организационно-экономические параметры производства (коэффициент сменности, тип производства, систему оперативного планирования, материально-техническое снабжение и т.п.); - данные о социальных последствиях использования новых качеств проектируемого образца на производстве 	12...18

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
			(потребность в квалификации персонала, требования к возрасту, образованию, стажу работы); - данные о возможности наладки и ремонта; - данные о влиянии характеристик нового образца на параметры автоматизированной системы управления и других систем, обеспечивающих функционирование среды использования; - данные о влиянии характеристик нового образца на безопасность жизнедеятельности в среде использования; - лимитная цена образца и лимитная стоимость проектирования.	

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Текущий контроль успеваемости, виды промежуточной аттестаций знаний по дисциплине (модулю) и аттестация по итогам освоения дисциплины (модуля), осуществляется с использованием и в форме следующих оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Форма проведения
1	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	письменно/ устно
2	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	письменно/ устно

В системе контроля используется балльно-рейтинговая система. Механизм получения оценки определяется технологической картой рейтинговых баллов по учебному курсу

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий/баллы	Максимальное количество баллов	Срок предоставления
Основной блок				

1	Выполнение практического задания	2/12	24	по расписанию
2	Доклад (сообщение) по теме самостоятельного обучения	16	16	по расписанию
Всего			40	
3	Блок бонусов			
4	Посещение занятий	1 балл за занятие	10	по расписанию
5	Активность студента на занятии	1 балл за занятие	10	
Всего			20	
Дополнительный блок				
6	Зачет / Экзамен	в соответствии с установленными критериями	40	по расписанию
Итого			100	

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
Неготовность к занятию	2
Пропуск занятия без уважительной причины	2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале
90–100	5 (отлично)
85–89	4 (хорошо)
75–84	
70–74	
65–69	3 (удовлетворительно)
60–64	
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1 Основная литература

1. Егоров О.Д., Конструирование механизмов роботов: Учебник / О.Д. Егоров. - М. : Абрис, 2012. - 444 с. - ISBN 978-5-4372-0035-3 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785437200353.html>

8.2 Дополнительная литература

1. Машков К.Ю., Состав и характеристики мобильных роботов: учеб. пособие по курсу "Управление роботами и робототехническими комплексами" / К.Ю. Машков, В.И. Рубцов, И.В. Рубцов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - ISBN 978-5-7038-3866-2 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703838662.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента»: www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины (модуля) методической концепцией преподавания предусмотрено использование:

- презентаций, видеоматериалов, показывающих технологический процесс и оборудование для обеспечения производства сельскохозяйственной продукции;
- макетов и натуральных образцов технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции.

Предусмотрено использование:

- аудиторий, оборудованных доской и мультимедийным оборудованием;
- специальных лабораторий, оснащенных плакатами, макетами и натурными образцами тракторов, комбайнов и других машин и оборудования;
- компьютерных классов.

10. ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПРИ ОБУЧЕНИИ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической комиссии. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

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

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т. д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).