

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ

Декан инженерно-технологического факультета
 С.Д. Шепелёв

03 сентября 2016 г.

Кафедра «Тракторы, сельскохозяйственные машины и земледелие»

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.12 ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация **№3 Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация – **инженер**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа учебной дисциплины Б1.В.12 «Проектирование технических средств АПК» разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016г., № 1022, учебным планом и предназначена для подготовки специалиста по специальности **23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», специализация №3 «Технические средства агропромышленного комплекса».**

Составитель – кандидат технических наук, доцент Хлызов Н.Т.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия

«1» сентября 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия,
кандидат технических наук, доцент



Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«3» сентября 2016 г. (протокол № 1).

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



А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

Содержание

1.	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Планируемые результаты обучения по дисциплине (показатели сформированности компетенций)	4
2.	Место дисциплины в структуре ОПОП	5
3.	Объем дисциплины и виды учебной работы	6
3.1.	Распределение объема дисциплины по видам учебной работы	6
3.2.	Распределение учебного времени по разделам и темам	7
4.	Структура и содержание дисциплины	9
4.1.	Содержание дисциплины	9
4.2.	Содержание лекций	11
4.3.	Содержание лабораторных занятий	12
4.4.	Содержание практических занятий	12
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	13
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	15
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	15
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	16
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	16
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	17
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
12.	Инновационные формы образовательных технологий	18
	Приложение №1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	19
	Лист регистрации изменений	37

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

1.1. Цель и задачи дисциплины

Инженер по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализация №3- «Технические средства агропромышленного комплекса», должен быть подготовлен к следующим видам профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской;
- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- организационно-управленческой.

Цель дисциплины – сформировать у обучающихся систему профессиональных знаний, умений и навыков, необходимых выпускнику для эффективного решения практических задач по вопросам проектирования и конструирования современных энергосберегающих технических средств АПК, обеспечивающих почвоохранные мероприятия и экологию среды.

Задачи дисциплины:

- на основе достижений науки, техники и передового опыта сформировать общие представления о современных прогрессивных технологиях и технических средствах АПК;
- изучить методы обоснования параметров и проектирования технических средств АПК;
- изучить данные о функционировании сельскохозяйственных машин и перспективах развития технических средств агропромышленного комплекса;
- освоить прикладные программы проектно-конструкторских расчетов узлов, агрегатов и систем технических средств АПК.

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

Планируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПСК-3.12 способность, используя аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации	Обучающийся должен знать: аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации; - компоновочные схемы технических средств АПК и их особенности. Б1.В.12-3.1	Обучающийся должен уметь: - проводить аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в техниче-	Обучающийся должен владеть навыками: использования аналитических и численных методов оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических

		ских средствах АПК. Б1.В.12-У.1	средств АПК. Б1.В.12-Н.1
ПК-2 способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Обучающийся должен знать: теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе. Б1.В. 12-3.2	Обучающийся должен уметь: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики. Б1.В.12-У.2	Обучающийся должен владеть навыками: проведения теоретических и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе. Б1.В.12-Н.2
ПК-8 способность разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	Обучающийся должен знать: методы разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Б1.В. 12-3.3	Обучающийся должен уметь: разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Б1.В.12-У.3	Обучающийся должен владеть навыками: разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; - методами расчета несущей способности элементов узлов и агрегатов технических средств АПК. Б1.В.12-Н.3

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Проектирование технических средств АПК» относится к вариативной части Блока № 1 основной профессиональной образовательной программы специалитета по специальности 23.05.01 **Наземные транспортно-технологические средства**, специализация № 3 - **Технические средства агропромышленного комплекса**

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

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующих) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин, практик	Формируемые компетенции		
		Раздел 1		
Предшествующие дисциплины, практики				
1	Технология механизированных процессов в растениеводстве	ПСК-3.12	-	-
2	Основы научных исследований	-	ПК-2	-
3	Теоретическая механика	-	ПК-2	-
4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе по получению первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	ПК-2	ПК-2	ПК-2
5	Метрология, стандартизация и сертификация	-	-	ПК-8
	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологическая	ПК-8	ПК-8	ПК-8
	Стандартизация и сертификация сельскохозяйственных технических средств	ПК-8	ПК-8	ПК-8
Последующие дисциплины, практики				
1	Преддипломная практика	ПСК-3.12	ПК-2, ПСК-3.12	ПСК-3.12
2	Научно-исследовательская работа	ПК-2	ПК-2	ПК-2

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 5 зачетных единицы (ЗЕТ), 180 академических часа (далее часов). Дисциплина изучается в 9 семестре.

3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Контактная работа (всего)	80
В том числе:	

Лекции (Л)	32
Практические занятия (ПЗ)	16
Лабораторные занятия (ЛЗ)	32
Самостоятельная работа обучающихся (СР)	73
Контроль	27
Итого	180

3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	кон- троль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	Цели, задачи и объекты проектирования Введение. Роль технических средств АПК в решении социально-экономических задач. Особенности сельскохозяйственного производства. Проектирование. Основные термины и понятия. Объекты проектирования. Сельскохозяйственные машины, агрегаты, комплексы машин.	10	2	-	-	8	X
2.	Основания для проектирования и исходные данные Агротехнические требования. Технологические процессы в полеводстве. Технологические операции при возделывании с.х. культур. Технические средства для выполнения операций - машина, агрегат. Техническое задание, его содержание.	16	4	4	2	6	X
3.	Основные методы проектирования и конструирования. Методы и критерии проектирования. Использование статистической информации и разработанных принципов проектирования. Статистические и теоретические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием. Использование математических моделей для описания рабочих про-	16	4	6	2	4	X

	цессов. Техническое предложение, эскизный и технические проекты, их содержание. Методы достижения эффективности технических средств в АПК.						
4.	Методика проектирования рабочих органов технических средств АПК. Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей. Агротехнические требования. Принципы выполнения технологических операций рабочими органами. Закономерности проектирования рабочих органов. Взаимосвязь рабочих органов в функциональной схеме технического средства. Значение совмещения операций для ресурсосберегающих технологий и эффективности машины.	18	4	4	2	8	X
5.	Обоснование функциональных схем технических средств. Схемы технических средств АПК. Определение количества рабочих органов и их расположения на раме машины. Последовательность расположения рабочих органов. Определение производительности проектируемой машины. Надежность выполнения технологического процесса. Отображение функциональной схемы проектируемой машины.	18	4	4	2	8	X
6.	Качество технологического процесса. Требования к качеству технологического процесса, выполняемого техническим средством. Причины несоответствия функциональной схемы техническому заданию. Статистические модели технологического процесса машины в зависимости от геометрических и кинематических параметров рабочих органов. Анализ математических моделей. Использование результатов для корректировки параметров функциональной схемы.	16	4	6	2	4	X
7.	Функциональные показатели технических средств: производительность, ширина захвата, скорость движения. Принципиальная схема сельскохозяйственной маши-	18	4	4	2	8	X

	ны. Методы определения массы машины, статической и динамической устойчивости. Механизмы для привода, управления и контроля за технологическими процессами. Обеспечение показателей надежности; плавности хода, управляемости движения техническим средством. Методы повышения эффективности технических средств и агрегатов.						
8.	Проектирование специальных, универсальных и комбинированных машин. Назначение специальных и универсальных машин. Цели проектирования и использования универсальных машин. Пути достижения универсальности использованием сменных рабочих органов, постановки специальных приспособлений. Комбинированные машины. Выбор способов совмещения операций при проектировании комбинированных машин.	16	2	2	2	10	
9.	Проектирование комплексов машин. Комплекс машин. Согласование машин в технологическом процессе по производительности, ширине захвата, показателям качества, обеспечивающим возможность выполнения последующих операций. Влияние технических средств на окружающую среду.	14	2	2	1	9	
10.	Эффективность использования технических средств. Экономическая целесообразность модернизации. Универсальность и ее влияние на эффективность. Другие проектные и производственные факторы, их влияние на эффективность изделия.	11	2	-	1	8	
	Контроль	27	X	X	X	X	27
	Итого	180	32	32	16	73	27

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины

Цели, задачи и объекты проектирования

Введение. Роль технических средств АПК в решении социально-экономических задач. Особенности сельскохозяйственного производства. Проектирование. Основные термины и понятия. Объекты проектирования. Сельскохозяйственные машины, агрегаты, комплексы машин.

Основания для проектирования и исходные данные

Агротехнические требования. Технологические процессы в полеводстве. Технологические операции при возделывании с.х. культур. Технические средства для выполнения операций - машина, агрегат. Техническое задание, его содержание.

Основные методы проектирования и конструирования

Методы и критерии проектирования. Использование статистической информации и разработанных принципов проектирования. Статистические и теоретические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием. Использование математических моделей для описания рабочих процессов. Техническое предложение, эскизный и технические проекты, их содержание. Методы достижения эффективности технических средств в АПК.

Методика проектирования рабочих органов технических средств АПК

Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей. Агротехнические требования. Принципы выполнения технологических операций рабочими органами. Закономерности проектирования рабочих органов. Взаимосвязь рабочих органов в функциональной схеме технического средства. Значение совмещения операций для ресурсосберегающих технологий и эффективности машины.

Обоснование функциональных схем технических средств

Схемы технических средств АПК. Определение количества рабочих органов и их расположения на раме машины. Последовательность расположения рабочих органов. Определение производительности проектируемой машины. Надежность выполнения технологического процесса. Отображение функциональной схемы проектируемой машины.

Качество технологического процесса

Требования к качеству технологического процесса, выполняемого техническим средством. Причины несоответствия функциональной схемы техническому заданию. Статистические модели технологического процесса машины в зависимости от геометрических и кинематических параметров рабочих органов. Анализ математических моделей. Использование результатов для корректировки параметров функциональной схемы.

Функциональные показатели технических средств

Функциональные показатели технических средств: производительность, ширина захвата, скорость движения. Принципиальная схема сельскохозяйственной машины. Методы определения массы машины, статической и динамической устойчивости. Механизмы для привода, управления и контроля за технологическими процессами. Обеспечение показателей надежности; плавности хода, управляемости движения техническим средством. Методы повышения эффективности технических средств и агрегатов.

Проектирование специальных, универсальных и комбинированных машин

Назначение специальных и универсальных машин. Цели проектирования и использования универсальных машин. Пути достижения универсальности использованием сменных рабочих органов, постановки специальных приспособлений. Комбинированные машины. Выбор способов совмещения операций при проектировании комбинированных машин.

Проектирование комплексов машин

Комплекс машин. Согласование машин в технологическом процессе по производительности, ширине захвата, показателям качества, обеспечивающим возможность выполнения последующих операций. Влияние технических средств на окружающую среду.

Эффективность использования технических средств

Экономическая целесообразность модернизации. Универсальность и ее влияние на эффективность. Другие проектные и производственные факторы, их влияние на эффективность изделия.

4.2. Содержание лекций

№ п/п	Наименование лекций	Кол-во часов
1.	Роль технических средств АПК в решении социально-экономических задач. Особенности сельскохозяйственного производства. Проектирование. Основные термины и понятия. Объекты проектирования. Сельскохозяйственная машина, сельскохозяйственный агрегат, комплекс машин	4
2.	Агротехнические требования. Технологические процессы в полеводстве. Технологические операции при возделывании с.х. культур. Технические средства для выполнения операций - машина, агрегат. Техническое задание, его содержание.	4
3.	Методы и критерии проектирования. Использование статистической информации и разработанных принципов проектирования. Статистические и теоретические модели процессов, выполняемых сельскохозяйственными машинами и оборудованием. Использование математических моделей для описания рабочих процессов. Техническое предложение, эскизный и технические проекты, их содержание. Методы достижения эффективности технических средств в АПК.	2
4.	Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей. Агротехнические требования. Принципы выполнения технологических операций рабочими органами. Закономерности проектирования рабочих органов. Взаимосвязь рабочих органов в функциональной схеме технического средства. Значение совмещения операций для ресурсосберегающих технологий и эффективности машины.	6
5.	Схемы технических средств АПК. Определение количества рабочих органов и их расположения на раме машины. Последовательность расположения рабочих органов. Определение производительности проектируемой машины. Надежность выполнения технологического процесса. Отображение функциональной схемы проектируемой машины.	4
6.	Требования к качеству технологического процесса, выполняемого техническим средством. Причины несоответствия функциональной схемы техническому заданию. Статистические модели технологического процесса машины в зависимости от геометрических и кинематических параметров рабочих органов. Анализ математических моделей. Использование результатов для корректировки параметров функциональной схемы.	2
7.	Функциональные показатели технических средств: производительность, ширина захвата, скорость движения. Принципиальная схема сельскохозяйственной машины. Методы определения массы машины, статической и динамической устойчивости. Механизмы для привода, управления и контроля за технологическими процессами. Обеспечение показателей надежности; плавности хода, управляемости движения техническим средством. Методы повышения эффективности технических средств и агрегатов.	4
8.	Назначение специальных и универсальных машин. Цели проектирования и использования универсальных машин. Пути достижения универсальности использованием сменных рабочих органов, постановки специальных приспособлений. Комбинированные машины. Выбор	2

	способов совмещения операций при проектировании комбинированных машин.	
9.	Комплекс машин. Согласование машин в технологическом процессе по производительности, ширине захвата, показателям качества, обеспечивающим возможность выполнения последующих операций. Влияние технических средств на окружающую среду.	2
10.	Экономическая целесообразность модернизации. Универсальность и ее влияние на эффективность. Другие проектные и производственные факторы, их влияние на эффективность изделия.	2
	Итого	32

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Кол-во часов
1.	Определение физико-механических свойств почвы и растений.	2
2.	Составление исходных данных для проектирования	4
3.	Описания рабочих процессов технических средств, с помощью математических моделей.	4
4,5	Определение силовых характеристик и конструктивных параметров рабочих органов для основной обработки почвы.	4
6,7	Расчёт основных конструктивных параметров рабочих органов технических средств	4
8,9	Проектирование рабочих органов технических средств АПК.	4
10.	Обоснование функциональной схемы технических средств	4
11.	Определение количества рабочих органов и их расположения на раме машины	2
12.	Обоснование кинематических схем и конструирование рам технических средств.	2
13.	Определения массы машины, статической и динамической устойчивости технического средства.	2
	Итого:	32

4.4. Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов
1.	Составление технического задания на проектирование орудий и сельскохозяйственных машин.	4
2.	Изготовление 3D модели рабочих органов. Выбор способа крепления рабочих органов на раме технических средств	4
3.	Изготовление 3D модели и расчет технических средств.	2

4.	Расчет производительности технических средств	2
5.	Оформление технической документации.	4
	Итого	16

4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

4.5.1. Виды самостоятельной работы

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов
Подготовка к практическим занятиям	8
Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	16
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	49
Итого	73

4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ темы	Наименование тем вопросов	Количество часов
1.	Проектирование. Основные термины и понятия.	4
2.	Объекты проектирования.	2
3.	Технические средства для выполнения операций. Характеристики их функционирования.	6
4.	Исходный документ на проектирование. Техническое задание	6
5.	Требования к содержанию технического задания	4
6.	Требования к оформлению технического задания	6
7.	Комплексное решение поставленных задач проектирования. Системное проектирование	6
8.	Структура проектирования	4
9.	Стадии проектирования. Стадии разработки проектной документации.	6
10.	Структура управления процессом проектирования.	6
11.	Техническое предложение, эскизный и технические проекты, их содержание.	6
12.	Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей.	6

13.	Назначение специальных и универсальных машин. Цели проектирования и использования универсальных машин.	6
14.	Комплекс машин. Согласование машин в технологическом процессе по производительности, ширине захвата, показателям качества.	5
	Итого	73

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Проектирование технических средств АПК" [Электронный ресурс] : направление 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические комплексы". Профиль: "Технические средства агропромышленного комплекса". для студентов V курса инженерно-технологического факультета / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 14 с. : ил.

0,2 МВ .— [Доступ из локальной сети. http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/68.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/68.pdf)

2. Проектирование машин для обработки почвы [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 35 с. : ил., табл. — 1,8 МВ .— [Доступ из локальной http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/21.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/21.pdf)сети .— [Доступ из сети Интернет. http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/21.pdf](http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/21.pdf)

3. Методические указания "Порядок выполнения курсового проекта" [Электронный ресурс] : [для подготовки специалиста по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. : табл. — С прил. — 0,8 МВ .— [Доступ из локальной сети. http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/73.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/73.pdf)

4. Расчет технологических показателей рабочих органов уборочных машин [Электронный ресурс] : метод. указания для самостоятельной работы студентов [подготовки специалиста по направлению 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства, специализации № 3 "Технические средства агропромышленного комплекса", подготовки бакалавра по направлению 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы, профиль "Сельскохозяйственные машины и оборудование", по направлению 35.03.06 Агроинженерия, профиль "Технические системы в агробизнесе" очной и заочной форм обучения] / сост.: А. П. Ловчиков, Н. А. Кузнецов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 24 с. : ил. — Библиогр.: с. 24 (6 назв.) .— 0,4 МВ .— [Доступ из локальной сети. http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/37.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ubmash/37.pdf)

5. Сборник тестовых заданий и инженерных задач [Текст]: Учебное пособие / Под ред. А.Д.Ананьина; МГАУ - М.: МГАУ, 2005 - 291с.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

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

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

Основная литература:

1. Бледных В. В. Законы Ньютона при исследовании и проектировании почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов, магистрантов, аспирантов и конструкторов / Бледных В. В. - Челябинск: Б.и., 2011 - 60 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/4.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/4.pdf>.
2. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчёт [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/17.pdf>.
3. Бледных В. В. Теоретические основы обработки почвы, почвообрабатывающих орудий и агрегатов [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 192 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/19.pdf>.
4. Бледных В. В. Теория почвообрабатывающего клина и её приложения [Электронный ресурс]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 92 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/18.pdf>.
5. Бледных В. В. Устройство, расчет и проектирование почвообрабатывающих орудий [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Бледных В. В.; ЧГАА - Челябинск: Б.и., 2010 - 214 с. - Доступ из локальной сети: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/3.pdf>. - Доступ из сети Интернет: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/3.pdf>.

Дополнительная литература

1. Бледных В. В. Почвообрабатывающие машины. Теория, конструкция и расчет [Текст]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2015 - 292 с.
2. Бледных В. В. Теоретические основы обработки почвы, почвообрабатывающих орудий и агрегатов [Текст]: монография / В. В. Бледных, П. Г. Свечников; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2014 - 192 с.
3. Кленин Н. И. Сельскохозяйственные машины [Текст]: учебник / Н. И. Кленин, С. Н. Киселев, А. Г. Левшин - М.: КолосС, 2008 - 816 с.

4. Практикум по сельскохозяйственным машинам [Текст] / А.И. Любимов, З.И. Воцкий, В.В. Бледных, Р.С. Рахимов - М.: Колос, 1999 - 191с.
5. Сельскохозяйственные машины. Технологические расчеты в примерах и задачах [Текст]: учебное пособие / М. А. Новиков [и др.]; под ред. М. А. Новикова - СПб.: Проспект Науки, 2011 - 208 с.

Периодические издания:

«Достижения науки и техники в АПК», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельский механизатор», «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельскохозяйственные машины»

Электронные издания:

- интернет-журнал «Сельское хозяйство в России» <http://www.selhozrf.ru> .
- интернет-журнал «Аграрное обозрение» <http://agroobzor.ru>.
- сайт журнала «Основные средства» <http://www.os2.ru>.
- сайт Федеральной службы государственной статистики <http://www.gks.ru>.

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

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

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

1. Проектирование машин для обработки почвы [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 35 с. : ил., табл. — 1,8 МВ .— [Доступ из локальной сети http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/21.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/21.pdf) .— [Доступ из сети Интернет. http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/21.pdf](http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/21.pdf)

2. Методические указания к выполнению магистерской диссертации по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия [Электронный ресурс] / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 20 с. — С прил. — 0,2 МВ .— [Доступ из локальной сети http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/20.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/20.pdf).— [Доступ из сети Интернет: http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/20.pdf](http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/20.pdf).

3. Сборник тестовых заданий и инженерных задач [Текст]: Учебное пособие / Под ред. А.Д. Ананьина; МГАУ - М.: МГАУ, 2005 - 291с.

7. Методические указания "Порядок выполнения курсового проекта" [Электронный ресурс] : [для подготовки специалиста по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. : табл. — С прил. — 0,8 МВ .— [Доступ из локальной сети. http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/73.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/73.pdf)

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

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

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

Программное обеспечение: APM WinMachine, Kompas, AutoCad, Msc.Software, MS Office, Windows.

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

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

113 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

116 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой;

337 Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная компьютерной техникой;

113 Лаборатория технологий и машин компании «AMAZONE»;

116 Лаборатория почвенный канал;

Сектор Б Лаборатория почвообрабатывающих, посевных машин.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся

1. Помещение № 303 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

2. Помещение № 419 для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

Перечень оборудования и технических средств обучения

Высевающий аппарат (стенд); сошники сеялок (стенд); привод культиватора (стенд); рабочий орган культиватора (стенд); навесной разбрасыватель удобрений (стенд); штанга опрыскивателя (стенд); активный рабочий орган (стенд); рабочие органы для основной обработки почвы (стенд); принтер HP LaserJet 1320; сканер HP-1320; персональный компьютер DEXP, монитор DEXP, клавиатура, мышь; измерительный комплекс МИС-026; источник питания ИБП; станок сверлильный; фреза электрическая ПС-0,81; ваттметр; измерительный комплекс МИС-026;

сеялка СЗС-2,1 Стерневая (стенд); протравитель семян ПС-10 (стенд); сеялка зерновая СЗ-3,6 (стенд); сеялка СУПН-8 (стенд); аэрозольный генератор АГ-УД-2 (стенд); борона пружинная (стенд); опрыскиватель ОПШ-15 (стенд); опыливатели ОШУ (стенд); лабораторная установка по определению усилия на перестановку сошников (стенд); сеялка луковая (стенд); секция рабочих органов сеялки СУПН-8 (стенд); сеялка овощная СОН-2,8 (стенд); рассадопосадочная машина СКН-6 (стенд); механизм навески трактора МТЗ; механизм навески трактора ДТ-75; плуг ПЛП-6-35; культиватор КОР-4,2; культиватор КРН-5,6 (стенд); профилограф В.П. Горячкина; стенд «Рабочие органы Варнаагромаш»; свеклоуборочный комбайн РКС-4 (стенд); картофелеуборочная машина СН-4Б (стенд); плуг ПЛН-4-35 (стенд); разбрасыватель минеральных удобрений КСА-3

(стенд); навесной разбрасыватель удобрений НРУ-0,5(стенд); дождевальная машина ДДН-100 (стенд); набор дождевальных аппаратов (стенд); быстроразборный трубопровод (стенд); рабочие органы для безотвальной обработки (стенд); фреза электрическая ФС-0,7 (стенд); картофелесажальная машина Л-201 (стенд); весы электронные МТ; экран; проектор ВТНQ.

12. Инновационные образовательные технологии

Вид			
Формы	Лекции	ЛЗ	ПЗ
Конференции	-	-	+

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине **Б1.В.12 Проектирование технических средств АПК**

Специальность **23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация – **№3 Технические средства агропромышленного комплекса**

Уровень высшего образования – **специалитет**

Квалификация - инженер

Форма обучения – **очная**

Челябинск
2016

СОДЕРЖАНИЕ

1. Компетенции с указанием этапа(ов) их формирования в процессе освоения ОПОП....	21
2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций.....	22
3. Типовые контрольные задания и(или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций в процессе освоения ОПОП.....	26
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этап(ы) формирования компетенций.....	26
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....	27
4.1.1. Устный ответ на практическом занятии.....	27
4.1.2. Отчет по лабораторной работе.....	28
4.1.3. Конференции.....	29
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	30
4.2.1. Экзамен.....	30
4.2.2. Курсовой проект	33

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

Компетенции по данной дисциплине формируются на продвинутом этапе.

Контролируемые результаты освоения ОПОП (компетенции)	Контролируемые результаты обучения по дисциплине		
	знания	умения	навыки
ПСК-3.12 способность, используя аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации	Обучающийся должен знать: аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации; - компоновочные схемы технических средств АПК и их особенности;. Б1.В. 12-3.1	Обучающийся должен уметь: - проводить аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в технических средствах АПК. Б1.В.12-У.1	Обучающийся должен владеть навыками: использования аналитических и численных методов оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК;. Б1.В.12-Н.1
ПК-2 способностью проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе	Обучающийся должен знать: теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе. Б1.В. 12-3.2	Обучающийся должен уметь: - проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики. Б1.В.12-У.2	Обучающийся должен владеть навыками: проведения теоретических и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе. Б1.В.12-Н.2
ПК-8 способность разрабатывать технические условия, стан-	Обучающийся должен знать: методы разработки технических усло-	Обучающийся должен уметь: разрабатывать технические условия,	Обучающийся должен владеть навыками: разработки техниче-

дарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	вий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования. Б1.В.12-3.3	стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования Б1.В.12-У.3	ских условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; - методами расчета несущей способности элементов узлов и агрегатов технических средств АПК. Б1.В.12-Н.3
--	--	---	--

2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

Показатели оценивания (ЗУН)	Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине			
	Недостаточный уровень	Достаточный уровень	Средний уровень	Высокий уровень
Б1.В.12-3.1	Обучающийся не знает: аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации; - компоновочные схемы технических средств АПК и их особенности.	Обучающийся слабо знает аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации; - компоновочные схемы технических средств АПК и их особенности.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации; - компоновочные схемы технических средств АПК и их особенности.	Обучающийся аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации; - компоновочные схемы технических средств АПК и их особенности.
Б1.В.12-У.1	Обучающийся не умеет проводить аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их	Обучающийся слабо умеет проводить аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических	Обучающийся умеет с незначительными ошибками проводить аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и	Обучающийся умеет проводить аналитические и численные методы оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их

	реализации - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в технических средствах АПК.	средств для их реализации - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в технических средствах АПК.	технических средств для их реализации - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в технических средствах АПК.	реализации - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в технических средствах АПК.
Б1.В.12-Н.1	Обучающийся не владеет навыками использования аналитических и численных методов оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.	Обучающийся слабо владеет навыками использования аналитических и численных методов оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования аналитических и численных методов оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.	Обучающийся свободно владеет навыками использования аналитических и численных методов оптимизации, искать оптимальные решения по созданию новых технологий и технических средств для их реализации - методами расчета основных эксплуатационных характеристик технических средств АПК.
Б1.В.12-3.2	Обучающийся не знает: теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	Обучающийся слабо знает теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	Обучающийся знает теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.

			плексов на их базе.	
Б1.В.12-У.2	Обучающийся не умеет проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.	Обучающийся слабо умеет проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.	Обучающийся умеет с незначительными ошибками проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.	Обучающийся умеет проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе; - пользоваться современными средствами информационных технологий и машинной графики.
Б1.В.12-Н.2	Обучающийся не владеет навыками проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	Обучающийся слабо владеет навыками проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.	Обучающийся свободно владеет навыками проведения теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических средств, их технологического оборудования и создания комплексов на их базе.

Б1.В.12-3.3	Обучающийся не знает: методы разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Обучающийся слабо знает методы разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает методы разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Обучающийся знает методы разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
Б1.В.12-У.3	Обучающийся не умеет разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Обучающийся слабо умеет разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Обучающийся умеет с незначительными ошибками разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.	Обучающийся умеет разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования.
Б1.В.12-Н.3	Обучающийся не владеет навыками разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; - методами расчета несущей способности элементов узлов и агрегатов технических средств АПК.	Обучающийся слабо владеет навыками разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; - методами расчета несущей способности элементов узлов и агрегатов технических средств АПК.	Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; - методами расчета несущей способности элементов узлов и агрегатов технических средств АПК.	Обучающийся свободно владеет навыками разработки технических условий, стандартов и технических описаний наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования; - методами расчета несущей способности элементов узлов и агрегатов технических средств АПК.

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

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

1. Проектирование машин для обработки почвы [Электронный ресурс] : методические указания к курсовой работе / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2016 .— 35 с. : ил., табл. — 1,8 МВ .— [Доступ из локальной сети http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/21.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/21.pdf) .— [Доступ из сети Интернет. http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/21.pdf](http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/21.pdf)

2. Методические указания и порядок выполнения курсовой работы [Электронный ресурс] / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 14 с. — 0,3МВ .— [Доступ из локальной сети. http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/11.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/11.pdf)

3. Методические указания к выполнению магистерской диссертации по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия [Электронный ресурс] / сост.: Р. С. Рахимов, Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 20 с. — С прил. — 0,2 МВ .— [Доступ из локальной сети http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/20.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/20.pdf) .— [Доступ из сети Интернет http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/20.pdf](http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/20.pdf).

4. Порядок выполнения дипломного проекта (дипломной работы) [Электронный ресурс] : методические указания / сост.: Хлызов Н. Т., Лукомский К. И. ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2013 .— 27 с. — 2,8МВ .— [Доступ из локальной сети. ht- Доступ из локальной сети: http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/10.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/10.pdf).

5. Машины фирмы "AMAZONE" [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / сост.: Н. Т. Хлызов [и др.]; ЧГАА - Челябинск: ЧГАА, 2013 - 66 с. - [Доступ из локальной сети: http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/10.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/ppm/10.pdf).

6. Сборник тестовых заданий и инженерных задач [Текст]: Учебное пособие / Под ред. А.Д.Ананьина; МГАУ - М.: МГАУ, 2005 - 291с.

7. Методические указания "Порядок выполнения курсового проекта" [Электронный ресурс] : [для подготовки специалиста по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства", специализация "Технические средства агропромышленного комплекса"] / сост. Н. Т. Хлызов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 18 с. : табл. — С прил. — 0,8 МВ .— [Доступ из локальной сети. http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/73.pdf](http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/73.pdf)

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

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих продвинутый этап формирования компетенций по дисциплине «Проектирование технических средств АПК», приведены примени-

тельно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

В данном разделе описывается содержание оценочных средств, процедуры, шкалы и критерии оценивания по каждому из применяемых видов текущего контроля успеваемости, в строгом соответствии с перечисленными видами в Содержании ФОС.

4.1.1. Устный ответ на практическом занятии

Устный ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий (см. методразработки...) заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

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

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

Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей, или наиболее важной части учебного материала; - допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
-----------------------------------	---

4.1.2. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Содержание и форма отчета по лабораторным работам приводится в методических указаниях к лабораторным работам (п. 3 ФОС). Содержание отчета и критерии оценки отчета (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено». Оценка «зачтено» ставится обучающимся, уровень ЗУН которых соответствует критериям, установленным для положительных оценок («отлично», «хорошо», «удовлетворительно»). Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать физические законы, явления и процессы; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать задачи.
Оценка 4 (хорошо)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания физических законов, явлений и процессов, решения конкретных задач, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.

Оценка 2 (неудовлетворительно)	<ul style="list-style-type: none"> - отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании физических законов, явлений и процессов, искажен их смысл, не решены задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.
-----------------------------------	---

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

4.1.3. Конференции

Конференции являются промежуточной формой закрепления знаний и оценки качества обучения основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины.

Конференция проводится после завершения раздела, или наиболее важных тем программы дисциплины.

Конференция может проводиться как с участием всего курса обучающихся на лекционном, так и в отдельных группах на практическом занятии. Обучающиеся готовят доклады (презентации) на конференцию и принимают активное участие в их обсуждении. Темы докладов выдаются преподавателем в индивидуальном порядке. Доклад (презентация) должен отражать актуальность проблемы, содержать цифровой и наглядный материал. В ходе конференции обучающимся разрешается задавать вопросы докладчику и высказывать свою точку зрения по изложенному материалу. По окончании конференции преподавателем подводятся итоги и проводится оценка качества изложенного материала. По результатам оценки докладов обучающимся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала и критерии оценивания доклада, обучающегося на конференции представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	Знание программного материала в докладе конференции, использование основной и дополнительной литературы, умение логически правильно излагать материал и использовать законы биологии и экологии.
Оценка «не зачтено»	Доклад на конференцию не представлен или представлен не по существу темы программы.

Темы конференций

1. Проектирование. Основные термины и понятия. Объекты проектирования.
2. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению технического задания
3. Системное проектирование
4. Структура проектирования и стадии проектирования.
5. Техническое предложение, эскизный и технические проекты, их содержание.
6. Методика определения сил, действующих на рабочие органы. Составление и решение математических моделей.

4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

4.2.1. Экзамен

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

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

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

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

Присутствие на экзамене преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Обучающимся, показавшим отличные и хорошие знания в течение семестра в ходе постоянного текущего контроля успеваемости, может быть проставлена экзаменационная

оценка досрочно, т.е. без сдачи экзамена. Оценка выставляется в экзаменационный лист или в зачетно-экзаменационную ведомость.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать экзамены в межсессионный период в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (2016 г.).

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице

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

Вопросы к экзамену

1. Специфика проектирования сельскохозяйственных машин.
2. Основные термины и понятия: проектирование, машина, изделие, комплекс.
3. Основные термины и понятия: сельскохозяйственный агрегат, конструирование, критерии проектирования.
4. Содержание и стадии проектирования: проектная процедура.
5. Содержание и стадии проектирования: проектная операция.
6. Содержание и стадии проектирования: проектное решение.
7. Алгоритм проектирования.
8. Маршрут проектирования.
9. Внешнее проектирование.
10. Представить схему процесса внешнего проектирования.
11. Основное назначение технического задания.
12. Что позволяет техническое задание исполнителю?
13. Что позволяет техническое задание заказчику?
14. Что позволяет техническое задание обеим сторонам?

15. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.
16. Какие параметры должно содержать техническое задание на проектирование орудия для обработки почвы?
17. Какие требования применяются к содержанию разделов «Введение» и «Назначение и область применения разрабатываемого изделия»?
18. Какие требования применяются к содержанию раздела «Техническая характеристика»?
19. Какие требования применяются к содержанию раздела «Описание и обоснование выбранной конструкции»?
20. Какие требования применяются к содержанию раздела «Расчеты, подтверждающие работоспособность и надежность конструкции»?
21. Какие требования применяются к содержанию раздела «Описание организации работ с применением разрабатываемого изделия»?
22. Какие требования применяются к содержанию раздела «Ожидаемые технико-экономические показатели»?
23. Какие требования применяются к содержанию раздела «Уровень стандартизации и унификации»?
24. Представить схему процесса внутреннего проектирования.
25. Внутреннее проектирование: техническое предложение.
26. Внутреннее проектирование: эскизный проект.
27. Внутреннее проектирование: технический проект.
28. Внутреннее проектирование: рабочий проект
29. Внутреннее проектирование: исходная документация.
30. Внутреннее проектирование: проектная документация.
31. Внутреннее проектирование: рабочая документация.
32. Внутреннее проектирование: информационная документация.
33. Внутреннее проектирование: технологичность, стандартизация.
34. Внутреннее проектирование: стандартизация, унификация.
35. Представьте схему и назовите стадии и этапы проектирования.
36. Назвать цели системного проектирования.
37. Назовите процессы проектирования детали.
38. Представьте схему и назовите взаимосвязи исходных данных для проектирования детали.
39. Как оценивается технический уровень сельскохозяйственной техники?
40. Классификация научно-технических прогнозов.
41. Методы научно-технического прогнозирования: метод экспертных оценок.
42. Методы научно-технического прогнозирования: экстраполяция прогнозов.
43. Методы научно-технического прогнозирования: моделирование.
44. Научно-техническое прогнозирование. Рабочая гипотеза проектирования.
45. Обоснование внешних характеристик машин: обоснование ширины захвата агрегата.

4.2.2. Курсовой проект

Курсовой проект является продуктом, получаемым в результате самостоятельного планирования и выполнения учебных и исследовательских задач. Он позволяет оценить знания и умения студентов, примененные к комплексному решению конкретной производственной задачи, а также уровень сформированности аналитических навыков при работе с научной, специальной литературой, типовыми проектами, ГОСТ и другими источниками. Система курсовых проектов и работ направлена на подготовку обучающегося к выполнению выпускной квалификационной работы.

Задание на курсовой проект/курсовую работу выдается на бланке за подписью руководителя. Задания могут быть индивидуализированы и согласованы со способностями обучающихся без снижения общих требований. Выполнение курсового проекта/курсовой работы определяется графиком его сдачи и защиты. Согласно «Положению о курсовом проектировании и выпускной квалификационной работе» общий объем текстовой документации (в страницах) в зависимости от характера работы должен находиться в пределах от 25 до 35 страниц (без учета приложений), а общий объем обязательной графической документации (в листах формата А1) в пределах: а) в курсовых проектах - 3; б) в курсовых работах – 2.

К защите допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший курсовой проект/курсовую работу в соответствии с предъявляемыми требованиями.

Защита курсового проекта/курсовой работы проводится в соответствии со сроками, указанными в задании, выданном руководителем. Дата, время, место защиты объявляются обучающимся руководителем курсового проекта/курсовой работы и данная информация размещается на информационном стенде кафедры.

Защита обучающимися курсовых проектов/курсовых работ выполняется перед комиссией, созданной по распоряжению заведующего кафедрой и состоящей не менее, чем из двух человек из числа профессорско-преподавательского состава кафедры, одним из которых, как правило, является руководитель курсового проекта/курсовой работы.

Перед началом защиты курсовых проектов/курсовых работ один из членов комиссии лично получает в деканате ведомость защиты курсового проекта (работы), а после окончания защиты лично сдает ее обратно в деканат факультета.

Установление очередности защиты курсовых проектов/курсовых работ обучающимися производится комиссией. Перед началом защиты обучающийся должен разместить перед комиссией графические листы, представить пояснительную записку и назвать свою фамилию, имя, отчество, группу.

В процессе доклада обучающийся должен рассказать о цели и задачах курсового проекта/курсовой работы, донести основное его содержание, показать результаты выполненных расчетов, графической части и сделать основные выводы. Продолжительность доклада должна составлять 5...7 минут.

После завершения доклада члены комиссии и присутствующие задают вопросы обучающемуся по теме курсового проекта/курсовой работы. Общее время ответа должно составлять не более 10 минут.

Во время защиты обучающийся при необходимости может пользоваться с разрешения комиссии справочной, нормативной и другой литературой.

Если обучающийся отказался от защиты курсового проекта/курсовой работы в связи с неподготовленностью, то в ведомость защиты курсового проекта (работы) ему выставляется оценка «неудовлетворительно».

Нарушение дисциплины, использование обучающимися мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время защиты курсового проекта/курсовой работы запрещено. В случае нарушения этого требования комиссия обязана удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомость защиты курсового проекта (работы) оценку «неудовлетворительно».

Оценки объявляются в день защиты курсовых проектов/курсовых работ и выставляются в зачетные книжки в присутствии обучающихся. Результаты защиты также вы-

ставляются в ведомость защиты курсового проекта (работы), на титульных листах пояснительной записки курсовых проектов/курсовых работ и подписываются членами комиссии. Пояснительная записка и графический материал сдаются комиссии.

Преподаватели несут персональную административную ответственность за своевременность и точность внесения записей в ведомость защиты курсового проекта (работы) и в зачетные книжки.

Обучающиеся имеют право на передачу неудовлетворительных результатов защиты курсового проекта/курсовой работы.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут защищать курсовой проект/курсовую работу в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на защиту курсового проекта/курсовой работы в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Шкала и критерии оценивания защиты курсового проекта/курсовой работы представлены в таблице.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на вопросы комиссии, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы.
Оценка 4 (хорошо)	Содержание курсового проекта/курсовой работы полностью соответствует заданию. Пояснительная записка имеет грамотно изложенную теоретическую главу. Большинство выводов и предложений аргументировано. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах, схемах и т.д. При защите работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов комиссии, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах обучающийся исправляет ошибки в ответе.
Оценка 3 (удовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка содержит теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные положения. При защите работы обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не всегда дает исчерпывающие, аргументирован-

	ные ответы на заданные вопросы.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	Содержание курсового проекта/курсовой работы частично не соответствует заданию. Пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер. При защите обучающийся демонстрирует слабое понимание представленного материала, затрудняется с ответами на поставленные вопросы, допускает существенные ошибки.

Примерная тематика курсовых проектов

1. Проектирование бункера семян и удобрений пневматической сеялки для заданных условий.
 2. Проектирование бункера зерна зерноуборочного комбайна для заданных условий работы.
 3. Проектирование емкости опрыскивателя для ядохимикатов при заданных условий работы.
 4. Проектирование двухбрусной сенокосилки.
 5. Проектирование трехбрусной сенокосилки.
 6. Проектирование мотовила для валковой жатки.
 - 7 Проектирование штанги опрыскивателя для ядохимикатов при заданных условий работы.
 8. Проектирование орудий для основной обработки почвы с трактором К-744 РЗ.
 9. Проектирование орудий для поверхностной обработки почвы с трактором К-744 Р1
- Данные темы выполняются при разработке орудий для обработки почвы на разную глубину и с различным удельным сопротивлением.

