

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

О.Д. Асенчик

(подпись)

(И.О.Фамилия)

01.07. 2021

Регистрационный № УД-32- 56 /уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ  
ДЛЯ РАСТЕНИЕВОДСТВА

Учебная программа учреждения высшего образования

по учебной дисциплине для специальности:

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 12 01-2019 от 28.05.2019 г. № 66, учебных планов первой ступени высшего образования по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»: I 36-1-05/уч. от 06.02.2019; I 36-1-16/уч. от 06.02.2019; I 36-1-09/уч. от 05.02.2020; I 36-1-03/уч. от 05.02.2021; I 36-1-51/уч. от 05.04.2019; I 36-1-41/уч. от 12.02.2020.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

В.Б. Попов, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», к.т.н., доцент.

#### РЕЦЕНЗЕНТЫ:

С.А. Федорович генеральный конструктор “Научно-технического центра комбайностроения” ОАО “Гомсельмаш”;

Д.Л. Стасенко, заведующий кафедрой «Технология машиностроения», доцент учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» к.т.н., доцент.

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 9 от « 27 » 04. 2021);

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 5 от « 27 » 05. 2021) УД 083-2/уч.

Научно-методическим Советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 5 от « 03 » 06. 2021)

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»

(протокол № 6 от 30.06.2021).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная учебная программа разработана для специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» и рекомендуется для использования по дисциплине «Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства».

Проектирование сельскохозяйственной техники необходимо для обеспечения производства сельскохозяйственных машин посредством выполнения проектных работ и разработки конструкторской документации с использованием средств вычислительной техники.

Цель дисциплины - формирование у будущих специалистов профессиональных знаний и практических навыков по проектированию узлов и агрегатов с/х техники, расчету основных параметров и характеристик с/х машин и выполняемых ими технологических процессов, а также творческому использованию полученных знаний в с/х производстве.

Основными задачами дисциплины являются: изучение студентами основ проектирования и расчета рабочих и технологических процессов средств комплексной механизации производства продукции растениеводства; освоение методов и приемов расчета технологических, кинематических, энергетических и конструктивных параметров с/х машин и агрегатов; освоение методов обоснования оптимальных параметров механизмов с/х машин в реальных полевых условиях.

Дисциплина «Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства» базируется на результатах подготовки по дисциплинам государственного компонента согласно стандарту специальности 1 - 36 12 01.

В учебной программе предусматривается рассмотрение следующих разделов и подразделов:

1. Проектирование машин и орудий для обработки почвы.
  - 1.1. Проектирование машин и орудий для основной обработки почвы;
  - 1.2. Проектирование орудий для дополнительной обработки почвы;
  - 1.3. Проектирование машин и орудий для специальной обработки почвы;
  - 1.4. Проектирование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов.
2. Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур.
  - 2.1. Проектирование машин для уборки кормов;
  - 2.2. Проектирование машин для уборки зерновых;
  - 2.3. Проектирование машин для уборки картофеля;
  - 2.4. Проектирование машин для уборки свеклы.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен знать:

- сущность технологических процессов работы с/х машин и агрегатов

уметь:

- использовать информационные, программные и технические средства современных компьютерных технологий;

- производить моделирование рабочих процессов, выполняемых рабочими органами с/х машин;

владеть:

- методами проектирования и расчета рабочих органов машин для выполнения основных с/х процессов;
- программным комплексом КОМПАС для разработки геометрических моделей, конструкторской документации, а также расчета узлов и агрегатов, сформированных из компонентов этих моделей.

При изучении дисциплины «Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства» формируются следующие компетенции:

быть способным совершенствовать конструкцию рабочих органов, узлов сельскохозяйственных машин и агрегатов, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, участвовать во внедрении принятых технических решений.

Вместе с тем совершенствуется ряд профессиональных компетенций:

-выявлять естественную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;

-профессионально использовать современную технику, оборудование и приборы;

-осуществлять экономическую оценку эффективности использования производственных ресурсов организации (предприятия);

-использовать средства автоматизации сельскохозяйственной техники;

-взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства» в соответствии с учебными планами – 270 часов. Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах – 7.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов дневной формы обучения (часов):

	набор 2018		набор с 2019	
Курс	4		4	
Семестр	7	8	7	8
Лекции, час	40	24	40	24
Лабораторные работы, час	30	32	30	40
Практические работы, час	-	16	-	16
Всего аудиторных часов	142		150	
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	Зачет	Экзамен	Зачет	Экзамен
Курсовой проект, семестр	-	8	-	8

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам для студентов заочной сокращенной формы обучения (часов):

Курс	3		4
Семестр	5	6	7
Лекции, час	6	8	-
Лабораторная работа, час	2	4	2
Практическая работа, час	2	4	2
Аудиторных часов	10	16	4
Всего аудиторных часов	30		
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	-	Зачет	Экзамен
Курсовой проект, семестр	-	-	7

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## РАЗДЕЛ I. Проектирование машин и орудий для обработки почвы.

Подраздел 1. Проектирование машин и орудий для основной обработки почвы.

Тема 1.1. Технологические основы основной обработки почвы. Устройство и рабочий процесс лемешно-отвального плуга

Механический состав и характеристика почв. Задачи и приёмы основной обработки почвы. Технологический процесс и способы оборота пласта.

Общее устройство и рабочий процесс лемешно-отвального плуга и луцильника. Проектирование рабочих и вспомогательных органов плугов.

Тема 1.2. Семейство унифицированных плугов общего назначения.

Разработка конструкций плугов общего назначения: навесных, полунавесных, прицепных. Регулировка и настройка плугов на заданные режимы работы.

Тема 1.3. Агротехнические требования и контроль качества вспашки. Проектирование плугов для гладкой вспашки (оборотные, поворотные, фронтальные, челночные). Плуги с изменяемой шириной захвата. Преимущества плугов для гладкой вспашки. Задачи и приёмы глубокой обработки почвы.

Тема 1.4. Чизельные орудия (плуги, глубокорыхлители, культиваторы). Проектирование рабочих органов чизельных орудий. Обзор конструкций, технологический процесс, условия применения. Технические характеристики чизельных орудий. Операционная технология глубокого рыхления почвы.

Тема 1.5. Анализ и расчет тягового сопротивления плуга.

Рациональная формула В.П. Горячкина. Удельное сопротивление плуга и удельное сопротивление почвы. Условие равновесия плуга в вертикальной и горизонтальной плоскостях.

Тема 1.6. Система точного земледелия при основной и глубокой обработке почвы.

Основные направления совершенствования машин для основной и глубокой обработки почвы. Пути снижения тягового сопротивления и затрат энергии при обработке почвы.

Подраздел 2. Проектирование машин и орудий для дополнительной обработки почвы.

Тема 1.7. Технологические основы дополнительной обработки почвы. Задачи и виды дополнительной обработки почвы.

Машины и орудия для дополнительной обработки почвы (луцильники, дискаторы, культиваторы, градоделатели, фрезы, рыхлители, выравниватели, мотыги, бороны, шлейфы, катки).

Тема 1.8. Агротехнические требования к орудиям и процессам дополнительной обработки почвы.

Классификация, назначение, общее устройство, технологический процесс, настройки и регулировки, предупреждение поломок, агрегатирование, условия применения.

Тема 1.9. Рабочие органы машин для дополнительной обработки поч-

вы.

Типы, устройство, воздействие на почву, расстановка на раме, конструктивные параметры, рабочая скорость.

Методы изменения глубины обработки, интенсивности крошения или уплотнения почвы. Факторы, влияющие на агротехнические и эксплуатационные показатели машин.

Тема 1.10. Машины и орудия для междурядной обработки пропашных культур.

Агротехнические требования к машинам и междурядной обработке. Культиваторы-растениепитатели, фрезерные культиваторы, сетчатые и ротационные бороны.

Тема 1.11. Система машин для безотвальной обработки стерневых фонов.

Машины для минимальной обработки почвы. Операционная технология процессов дополнительной обработки почвы.

Тема 1.12. Система точного земледелия при выполнении дополнительной обработки почвы.

Контроль качества технологического процесса. Основные пути и направления совершенствования машин для дополнительной обработки почвы.

Подраздел 3. Проектирование машин и орудий для специальной обработки почвы

Тема 1.13. Технологические основы специальной обработки почвы.

Условия и приёмы специальной обработки почвы. Машины и орудия для обработки почв, подверженных водной эрозии. Агротехнические основы обработки почв, подверженных водной эрозии. Приспособления к плугам, культиваторам, луцильникам для образования прерывистых борозд, микролиманов и лунок.

Тема 1.14. Машины и орудия для обработки почв, подверженных ветровой эрозии.

Агротехнические основы обработки почв, подверженных ветровой эрозии. Система машин для безотвальной обработки почв с сохранением стерни, плоскорезы-глубококорыхлители.

Тема 1.15. Машины для минимальной обработки почвы.

Операционная технология обработки почв, подверженных ветровой эрозии. Назначение, общее устройство, рабочий процесс, механизм регулировки, агрегатирование, условия применения ярусных плугов. Схема перемещения слоёв почвы по вертикали и горизонтали. Рабочие органы, их размещение на раме. Тяговое сопротивление машин и орудий для специальной обработки почвы. Основные направления и тенденции совершенствования машин для специальной обработки почвы.

Подраздел 4. Проектирование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов

Тема 1.16. Технологические основы применения комбинированных почвообрабатывающих агрегатов.

Принципы и способы комбинирования рабочих органов и совмещения

технологических операций. Агротехнические требования к комбинированным агрегатам и технологическим процессам. Комбинированные агрегаты для основной, предпосевной и специальной обработок почвы. Назначение, общее устройство, технологический процесс, состав и комплектование.

Рабочие органы и дополнительные устройства для совмещённых процессов. Условия работы, выполняемые операции, настройки и регулировки. Контроль качества работы.

Тема 1.17. Комбинированные агрегаты для выполнения совмещённых процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур.

Совмещение операций при проведении культивации пропашных культур, окучивании растений, внесении удобрений. Агротехнические и экологические требования при выполнении операций. Почвообрабатывающе-посевные комплексы для ресурсосберегающих технологий. Преимущества применения комбинированных машин и агрегатов.

Тема 1.18. Тяговое сопротивление комбинированных почвообрабатывающих агрегатов. Применение точного земледелия при обработке почвы комбинированными агрегатами.

Требования к тракторам для использования в комбинированных агрегатах. Система точного земледелия при обработке почвы комбинированными агрегатами. Основные направления и тенденции развития почвообрабатывающих технологий и конструкций почвообрабатывающих машин.

РАЗДЕЛ II. Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур

Подраздел 1. Проектирование машин для уборки кормов

Тема 2.1. Технологические основы уборки кормовых культур. Устройство и рабочий процесс адаптера кормоуборочного комбайна.

Конструктивно-технологическая концепция кормоуборочного комбайна. Способы уборки кормовых и комплекс применяемых машин. Агротехнические требования к кормоуборочным комбайнам. Устройство, рабочий процесс и регулировки узлов адаптера кормоуборочного комбайна: режущий аппарат, мотовило, шнек, механизм копирования опорной поверхности.

Тема 2.2. Проектирование рабочих органов технологического тракта самоходного измельчителя кормоуборочного комбайна.

Разработка конструкции и расчет параметров питающего аппарата. Разработка конструкции и расчет параметров измельчающего барабана. Проектирование силосопровода. Расчеты доизмельчающего устройства и ускорителя выброса. Анализ баланса энергии кормоуборочного комбайна.

Тема 2.3. Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса заготовки кормов.

Устройство, рабочий процесс и регулировки ходовой части, рулевого управления, кабины и площадки управления, механизмов привода, гидросистемы и электрооборудования. Система точного земледелия и картирование урожайности при уборке кормовых культур.

Подраздел 2. Проектирование машин для уборки зерновых культур.

Тема 2.4. Технологические основы уборки зерновых культур.



Конструктивно-технологическая концепция зерноуборочного комбайна.

Способы уборки зерновых. Агротехнические требования к зерноуборочным комбайнам. Жатвенная часть зерноуборочного комбайна. Устройство, рабочий процесс и регулировки узлов жатки зерноуборочного комбайна: режущий аппарат, мотовило, шнек, битер проставки, наклонный транспортёр, механизм копирования и уравнивания.

Тема 2.5. Валковые жатки.

Назначение, классификация, общее устройство валковых жаток. Устройство, рабочий процесс и регулировки узлов: режущий аппарат, мотовило, транспортёр, механизм уравнивания и копирования.

Тема 2.6. Молотильно-сепарирующая часть зерноуборочного комбайна.

Типы молотильно-сепарирующих устройств (МСУ) и особенности их конструкций. Устройство, рабочий процесс и регулировки МСУ с поперечным расположением молотилки. Устройство, рабочий процесс и регулировки аксиально-роторных МСУ.

Тема 2.7. Устройство, рабочий процесс сепараторов грубого вороха.

Оборудование для работы с мелким зерновым ворохом. Основные схемы работы сепараторов мелкого вороха (очисток). Устройство, рабочий процесс и регулировки узлов очистки (верхнее и нижнее решёта, удлинитель верхнего решёта, вентилятор).

Тема 2.8. Адаптеры к зерноуборочному комбайну.

Технологические основы использования зерноуборочных комбайнов для уборки других культур. Устройство, рабочий процесс и регулировки приспособлений к зерноуборочным комбайнам для уборки кукурузы, подсолнечника, рапса, семенников трав, люпина, крупяных культур. Особенности уборки низкорослых, высокостебельных полеглих, засорённых и влажных зерновых и крупяных культур.

Тема 2.9. Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса уборки зерновых.

Устройство, рабочий процесс и регулировки ходовой части, рулевого управления, кабины и площадки управления, механизмов привода, гидросистемы и электрооборудования. Автоматический регулятор загрузки молотилки (АРЗМ) и указатель потерь зерна за молотилкой (УПЗ).

Тема 2.10. Система точного земледелия и картирование урожайности при уборке зерновых.

Перспектива развития комбайностроения. Создание принципиально новых машин и технологий для уборки зерновых культур. Улучшение эргономических показателей. Создание экологически чистого комбайна (обеспечивающего минимальное давление на почву, мульчирующего почву биологическими остатками). Снижение травмирования зерна при уборке. Повышение качества изготовления рабочих органов и узлов комбайна.

Подраздел 3. Проектирование машин для уборки картофеля.

Тема 2.11. Технологические основы уборки картофеля.

Технологии уборки картофеля. Агротехнические требования к машинам и процессам. Контроль качества уборки. Характеристика клубней как объекта уборки. Технологии и способы уборки. Комплекс машин для уборки

картофеля. Теория вибрационного лемеха, отделения комков почвы, растительных остатков и твёрдых примесей.

Тема 2.12. Основные направления совершенствования машин, проектируемых для производства картофеля.

Пути снижения потерь и повреждения клубней при механизированной уборке. Пути снижения травмирования клубней при послеуборочной обработке. Улучшение эргономических показателей.

Подраздел 4. Проектирование машин для уборки свеклы.

Тема 2.13. Технологические основы уборки свеклы.

Варианты технологии уборки сахарной и кормовой свеклы. Работа ботвосрезающих устройств и копачей. Очистка корнеплодов. Схемы конструкций кулачкового и роторного очистителей корнеплодов.

Тема 2.14. Проектирование рабочих органов сельскохозяйственных машин для уборки свеклы.

Выбор параметров ботвосрезающих устройств и копачей. Проектирование и расчет бункера самоходного свеклоуборочного комбайна. Анализ затрат мощности, потребляемой с/х машиной для уборки свеклы.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования) 2018 год

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСД	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>ВСЕГО:</b>	64	16	62			
	7 семестр	40	–	30			зачет
I	Проектирование машин и орудий для обработки почвы						Защита лабор. работ
1	Проектирование машин и орудий для основной обработки почвы						
1.1	Технологические основы основной обработки почвы. Устройство и рабочий процесс лемешно-отвального плуга	2		2			
1.2	Семейство унифицированных плугов общего назначения	2		2			
1.3	Агротехнические требования и контроль качества вспашки	2					
1.4	Чизельные орудия (плуги, глубокорыхлители, культиваторы)	2		2			
1.5	Анализ и расчет тягового сопротивления плуга	2					
1.6	Система точного земледелия при основной и глубокой обработке почвы	2		2			
2	Проектирование машин и орудий для дополнительной обработки почвы						
1.7	Технологические основы дополнительной обработки почвы. Задачи и виды дополнительной обработки почвы	2		2			
1.8	Агротехнические требования к орудиям и процессам дополнительной обработки почвы	2					

1.9	Рабочие органы машин для дополнительной обработки почвы	2		2		
1.10	Машины и орудия для междурядной обработки пропашных культур	2		2		
1.11	Система машин для безотвальной обработки стерневых фонов	2		2		
1.12	Система точного земледелия при выполнении дополнительной обработки почвы	2		2		
3	Проектирование машин и орудий для специальной обработки почвы					
1.13	Технологические основы специальной обработки почвы	2		2		
1.14	Машины и орудия для обработки почв, подверженных ветровой эрозии	2		2		
1.15	Машины для минимальной обработки почвы	2		2		
4	Проектирование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов					6
1.16	Технологические основы применения комбинированных почвообрабатывающих агрегатов	2		2		
1.17	Комбинированные агрегаты для выполнения совмещённых процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур	2		2		
1.18	Тяговое сопротивление комбинированных почвообрабатывающих агрегатов. Применение точного земледелия при обработке почвы комбинированными агрегатами	2		2		
II	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур					
1	Проектирование машин для уборки кормов					
2.1	Технологические основы уборки кормовых культур. Устройство и рабочий процесс адаптера кормоуборочного комбайна	2				
2.2	Проектирование рабочих органов технологического тракта самоходного измельчителя	2				

	8 семестр	24	16	32			экзамен
2.3	Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса заготовки кормов	2	2	2			Защита лабор., практич. работ
2	Проектирование машин для уборки зерновых культур						
2.4	Технологические основы уборки зерновых культур. Конструктивно-технологическая концепция зерноуборочного комбайна	2		4			
2.5	Валковые жатки	2	2	2			
2.6	Молотильно-сепарирующая часть зерноуборочного комбайна	2	2	4			
2.7	Устройство, рабочий процесс сепараторов грубого вороха.	2	2	2			
2.8	Адаптеры к зерноуборочному комбайну	2	2	4			
2.9	Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса уборки зерновых	2		4			
2.10	Система точного земледелия и картирование урожайности при уборке зерновых	2	2	2			
3	Проектирование машин для уборки картофеля						
2.11	Технологические основы уборки картофеля	2		2			
2.12	Основные направления совершенствования машин, проектируемых для производства картофеля	2	2	2			
4	Проектирование машин для уборки свеклы						
2.13	Технологические основы уборки свеклы	2		2			
2.14	Проектирование рабочих органов сельскохозяйственных машин для уборки свеклы	2	2	2			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования) 2019 год

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>ВСЕГО:</b>	64	16	70			
	7 семестр	40	–	30			зачет
I	Проектирование машин и орудий для обработки почвы						Защита лабор. работ
1	Проектирование машин и орудий для основной обработки почвы						
1.1	Технологические основы основной обработки почвы. Устройство и рабочий процесс лемешно-отвального плуга	2		2			
1.2	Семейство унифицированных плугов общего назначения	2		2			
1.3	Агротехнические требования и контроль качества вспашки	2					
1.4	Чизельные орудия (плуги, глубокорыхлители, культиваторы)	2		2			
1.5	Анализ и расчет тягового сопротивления плуга	2					
1.6	Система точного земледелия при основной и глубокой обработке почвы	2		2			
2	Проектирование машин и орудий для дополнительной обработки почвы						
1.7	Технологические основы дополнительной обработки почвы. Задачи и виды дополнительной обработки почвы	2		2			
1.8	Агротехнические требования к орудиям и процессам дополнительной обработки почвы	2					

1.9	Рабочие органы машин для дополнительной обработки почвы	2		2			
1.10	Машины и орудия для междурядной обработки пропашных культур	2		2			
1.11	Система машин для безотвальной обработки стерневых фонов	2		2			
1.12	Система точного земледелия при выполнении дополнительной обработки почвы	2		2			
3	Проектирование машин и орудий для специальной обработки почвы						
1.13	Технологические основы специальной обработки почвы	2		2			
1.14	Машины и орудия для обработки почв, подверженных ветровой эрозии	2		2			
1.15	Машины для минимальной обработки почвы	2		2			
4	Проектирование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов						6
1.16	Технологические основы применения комбинированных почвообрабатывающих агрегатов	2		2			
1.17	Комбинированные агрегаты для выполнения совмещённых процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур	2		2			
1.18	Тяговое сопротивление комбинированных почвообрабатывающих агрегатов. Применение точного земледелия при обработке почвы комбинированными агрегатами	2		2			
II	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур						
1	Проектирование машин для уборки кормов						
2.1	Технологические основы уборки кормовых культур. Устройство и рабочий процесс адаптера кормоуборочного комбайна	2					
2.2	Проектирование рабочих органов технологического тракта самоходного измельчителя	2					

	8 семестр	24	16	40			экзамен
2.3	Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса заготовки кормов	2	2	4			Защита лабор., практич. работ
2	Проектирование машин для уборки зерновых культур						
2.4	Технологические основы уборки зерновых культур. Конструктивно-технологическая концепция зерноуборочного комбайна	2		4			
2.5	Валковые жатки	2	2	4			
2.6	Молотильно-сепарирующая часть зерноуборочного комбайна	2	2	4			
2.7	Устройство, рабочий процесс сепараторов грубого вороха.	2	2	4			
2.8	Адаптеры к зерноуборочному комбайну	2	2	4			
2.9	Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса уборки зерновых	2		4			
2.10	Система точного земледелия и картирование урожайности при уборке зерновых	2	2	4			
3	Проектирование машин для уборки картофеля						
2.11	Технологические основы уборки картофеля	2		2			
2.12	Основные направления совершенствования машин, проектируемых для производства картофеля	2	2	2			
4	Проектирование машин для уборки свеклы						
2.13	Технологические основы уборки свеклы	2		2			
2.14	Проектирование рабочих органов сельскохозяйственных машин для уборки свеклы	2	2	2			



**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная сокращенная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические	Лабораторные	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8
	<b>ВСЕГО:</b>	14	8	8			
	<b>5 семестр</b>	6	2	2			
I	Проектирование машин и орудий для обработки почвы						Защита лабор., практич. работ
1	Проектирование машин и орудий для основной обработки почвы						
1.1	Технологические основы основной обработки почвы. Устройство и рабочий процесс лемешно-отвального плуга	1					
1.2	Семейство унифицированных плугов общего назначения	1		2			
1.3	Агротехнические требования и контроль качества вспашки	1					
1.4	Чизельные орудия (плуги, глубокорыхлители, культиваторы)						
1.5	Анализ и расчет тягового сопротивления плуга						
1.6	Система точного земледелия при основной и глубокой обработке почвы	1	2				
2	Проектирование машин и орудий для дополнительной обработки почвы						
1.7	Технологические основы дополнительной обработки почвы. Задачи и виды дополнительной обработки почвы						
1.8	Агротехнические требования к орудиям и процессам дополнительной обработки почвы						

1.9	Рабочие органы машин для дополнительной обработки почвы	1					
1.10	Машины и орудия для междурядной обработки пропашных культур						
1.11	Система машин для безотвальной обработки стерневых фонов						
1.12	Система точного земледелия при выполнении дополнительной обработки почвы	1					
	6 семестр	8	4	4			зачет
3	Проектирование машин и орудий для специальной обработки почвы						
1.13	Технологические основы специальной обработки почвы	1					
1.14	Машины и орудия для обработки почв, подверженных ветровой эрозии	1					
1.15	Машины для минимальной обработки почвы	1					
4	Проектирование комбинированных почвообрабатывающих агрегатов						6
1.16	Технологические основы применения комбинированных почвообрабатывающих агрегатов	1					
1.17	Комбинированные агрегаты для выполнения совмещённых процессов обработки почвы, внесения удобрений и посева сельскохозяйственных культур		2	2			Защита лабор., практич. работ
1.18	Тяговое сопротивление комбинированных почвообрабатывающих агрегатов. Применение точного земледелия при обработке почвы комбинированными агрегатами			2			
II	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур						
1	Проектирование машин для уборки кормов						
2.1	Технологические основы уборки кормовых культур. Устройство и рабочий процесс адаптера кормоуборочного комбайна	2					
2.2	Проектирование рабочих органов технологического тракта самоходного измельчителя	2	2				

	7 семестр	-	2	2			экзамен
2.3	Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса заготовки кормов						Защита лабор., практич. работ
2	Проектирование машин для уборки зерновых культур						
2.4	Технологические основы уборки зерновых культур. Конструктивно-технологическая концепция зерноуборочного комбайна						
2.5	Валковые жатки						
2.6	Молотильно-сепарирующая часть зерноуборочного комбайна			2			
2.7	Устройство, рабочий процесс сепараторов грубого вороха.						
2.8	Адаптеры к зерноуборочному комбайну		2				
2.9	Системы и механизмы, обеспечивающие выполнение технологического процесса уборки зерновых						
2.10	Система точного земледелия и картирование урожайности при уборке зерновых						
3	Проектирование машин для уборки картофеля						
2.11	Технологические основы уборки картофеля						
2.12	Основные направления совершенствования машин, проектируемых для производства картофеля						
4	Проектирование машин для уборки свеклы						
2.13	Технологические основы уборки свеклы						
2.14	Проектирование рабочих органов сельскохозяйственных машин для уборки свеклы						

## Информационно-методическое обеспечение

### Основная литература:

1. Клочков А.В. Сельскохозяйственные машины: теория и расчет: учебное пособие / А.В. Клочков, В.Г. Ковалев, П.М. Новицкий – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 434 с.
2. Теория, конструкция и расчет сельскохозяйственных машин: учебник для вузов с/х машиностроения / Е.С. Босой и др. Под ред. Е.С. Босого – 2-е изд., перераб. и доп. – М: Машиностроение, 1978 – 568 с. ил.
3. Дюжев А.А., Шуринов В.А., Иоффе М.П. Зерноуборочные машины “Полесье”. – Мн.: Беларусь. 2008. – 156 с.: ил.
4. Ожерельев В.Н. Современные зерноуборочные комбайны – Москва: Колос, 2009. – 176 с.
5. Резник, Н.Е. Кормоуборочные комбайны. / Н.Е. Резник – 2-е изд., перераб. – М.: Машиностроение, 1980. – 375 с., ил.
6. Тракторы. Проектирование, конструирование и расчет: учебник для студентов машиностроительных специальностей вузов/ Ксенович И.П., Гуськов В.В., Бочаров Н.Ф. [и др.]. – Москва: Машиностроение, 1991. – 544 с.
7. Никитченко, С. Л. Инженерное обеспечение растениеводства / С. Л. Никитченко. – 2-е изд., стер. – Москва; Берлин : Директ-Медиа, 2016. – 272 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430508> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-6367-7. – DOI 10.23681/430508. – Текст : электронный.
8. Уборочные машины «ПАЛЕССЕ»: пособие: [12+] / А. В. Клочков, О. В. Рехлицкий, П. М. Новицкий и др. – Минск: РИПО, 2016. – 252 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463693> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-594-8. – Текст : электронный.
9. Клочков, А. В. Устройство сельскохозяйственных машин: учебное пособие : [16+] / А. В. Клочков, П. М. Новицкий. – Минск: РИПО, 2019. – 432 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599943> – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-911-3. – Текст : электронный.

### Дополнительная литература

10. Машины и оборудование в растениеводстве. Практикум : учебно-методическое пособие : в 3 ч. / В. П. Чеботарев [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2021. – Ч. 1. – 284 с.; – Ч. 2. – 228 с.; – Ч. 3. – 256 с.
11. Долгов И.А. Кормоуборочные машины. Теория, конструкция, расчет: учебное пособие. – Р нД: Издательский центр ДГТУ, 1996. – 330 с. ил.

12. Динамика колесных машин: монография / Сазонов И. С., Амельченко П.А., Ким В. А. [и др.]. – Могилев : Белорус. – Рос. ун-т, 2006. – 462 с.: ил.
13. Клочков, А.В. Сельскохозяйственные машины. - учебники для ВУЗов / А.В. Клочков, Н.В. Чайчиц, В.П. Буяшов – Минск: Ураджай, 1997. – 494 с.
14. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины. - учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / В.М. Халанский, И.В. Горбачев – М.: КолосС, 2004. – 624 с.: ил.
15. Проников А. С. Надежность машин – М.: Машиностроение, 1978. – 592 с.
16. Добышев А.С., Карташевич А.Н. Основные направления ресурсосбережения в сельском хозяйстве: практическое пособие / Добышев А.С., Карташевич А.Н. – Гомель: ЦНТУ «Развитие», 2007. – 168 с.
17. Моделирование сельскохозяйственных агрегатов и их систем управления. Под ред. А.Б. Лурье. – Л.: Колос, 1979.
18. Ермольев Ю.И., Чистяков А.Д., Пахомов В.И., Бутовченко А.В., Вальтер А.И. Основы проектирования сельскохозяйственных машин: Учебник / Под общ. ред. Ю.И.Ермольева. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2013. - 672 с.

#### **Технические и аудиовизуальные средства обучения:**

1. Комплекты плакатов по мобильным с/х машинам разработанным в “Научно-техническом центре комбайностроения” ОАО “Гомсельмаш”.
2. Учебные фильмы по мобильной с/х технике, выпускаемой ОАО “Гомсельмаш” - Ресурсосберегающая техника для АПК.
3. Учебные фильмы по работе сельскохозяйственной техники, выпускаемой зарубежными фирмами.
4. Наглядные учебные пособия: с/х машины, стенды.

#### **Методические рекомендации по управляемой самостоятельной работе студентов заочного факультета сокращенной формы обучения**

При изучении дисциплины рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе. Вопросы для самостоятельного изучения рекомендуется включать в перечень вопросов к экзамену.

Для организации управляемой самостоятельной работы студентов необходимо использовать: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего контроля знаний в форме устного опроса по разделам курса (модулям).

### Диагностика компетенций студента

Учебным планом по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» предусмотрены зачет и экзамен. Оценка учебных достижений студента осуществляется на зачете и экзамене, которые проводятся в письменной форме.

Для текущего контроля и самоконтроля знаний и умений студентов по данной дисциплине можно использовать следующий диагностический инструментарий:

Устная форма:

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме.

Письменная форма:

- письменные контрольные работы.

Устно-письменная форма: - экзамен.

#### Примерный перечень лабораторных занятий

№ пп	Название темы, содержание	Объем в часах
Седьмой семестр		
1	Определение твердости и коэффициента объемного смятия почвы	4
2	Определение коэффициентов трения скольжения и покоя сельскохозяйственных материалов по различным поверхностям	4
3	Назначение, устройство, процесс работы, настройки и регулировки плуга ПЛН-3-35	4
4	Определение усилия подъема навесного плуга	4
5	Исследование процесса обработки почвы паровым культиватором	4
6	Исследование процесса обработки почвы дисковым орудием	2
7	Назначение, устройство, процесс работы, настройки и регулировки сеялки СТВ-12 «ПОЛЕСЬЕ»	4
8	Назначение, устройство, рабочий процесс, настройки и регулировки самоходного измельчителя комбайна кормоуборочного КВК-800	4
<i>Итого: седьмой семестр</i>		30
Восьмой семестр		
1	Назначение, устройство, рабочий процесс, настройки и регулировки адаптеров кормоуборочного комбайна КВК-800	4(6)
2	Назначение, устройство, рабочий процесс, подготовка к работе, настройки и регулировки граблей, валкообразователя, ворошилки ГВР-630	4(6)
3	Назначение, устройство, рабочий процесс, настройки и регулировки картофелеуборочного комбайна ПКК-2-02	4

4	Назначение, устройство, рабочий процесс, подготовка к работе, настройки и регулировки свеклоуборочного комбайна КСН-6 и подборщика-погрузчика корнеплодов ППК-6	4(6)
5	Назначение, общее устройство, процесс работы зерноуборочного комбайна	4
6	Назначение, устройство, процесс работы, настройки и регулировки жатвенной части комбайна	4
7	Назначение, устройство, процесс работы, настройки и регулировки молотилки зерноуборочного комбайна	4(6)
8	Назначение, устройство, процесс работы, настройки и регулировки очистки зерноуборочного комбайна	4
<i>Итого:</i> восьмой семестр		32(40)
<i>Всего:</i> за учебный год		62(70)

Примерный перечень тем практических занятий

№ пп	Название темы, содержание	Объем в часах
Восьмой семестр		
1	Определение основных параметров сегментно-пальцевого режущего аппарата косилки прицепной.	2
2	Определение характеристики плющения кормовой культуры косилки-плющилки ротационной.	2
3	Определение основных параметров измельчающего аппарата барабанного типа	2
4	Определение энергоемкости процесса измельчения растений в зависимости от скорости резания.	2
5	Определение основных параметров и технологических показателей работы мотовила.	2
6	Определение основных параметров измельчающего аппарата дискового типа	2
7	Определение основных параметров питающе-измельчающего аппарата самоходного измельчителя КВК-800	2
8	Определение пропускной способности технологического тракта самоходного кормоуборочного комбайна	2
<i>Итого:</i> восьмой семестр		16
<i>Всего</i> за учебный год		16

## Курсовой проект, его характеристика

Планом по дисциплине "Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства" предусматривается курсовой проект.

Общее количество часов, отводимое на курсовой проект в соответствии с учебными планами – 70. Трудоемкость курсового проекта, выраженная в зачетных единицах – 2.

Целью курсового проекта является закрепление студентами прочных знаний по теории, расчету и проектированию конкретной сельскохозяйственной машины, предназначенной для механизации технологического процесса. В курсовом проекте по с/х машине делается патентный поиск и анализ конструкций существующих машин, оцениваются их преимущества и недостатки. По результатам анализа принимается решение о создании новой или модернизации серийной машины. Выполняются расчеты пропускной способности технологического тракта, кинематический, энергетический и прочностные расчеты. Эти расчеты могут быть заменены формированием функциональной математической модели объекта или процесса. В записке обязательны раздел по эксплуатации и ТО, а также глава по энергоресурсосбережению.

Курсовой проект состоит из расчетно-пояснительной записки, выполняемой на 45-55 листах формата А4 и графической части на 4-5 листах формата А1. Задание на курсовой проект выдается в начале семестра. Приведенные ниже темы курсовых проектов носят рекомендательный характер.

№ задания	Темы курсовых проектов
1	Модернизация режущего аппарата жатки для уборки трав самоходного кормоуборочного комбайна "КВК-800".
2	Модернизация прижимного устройства питающего аппарата кормоуборочного комбайна "Полесье-3000".
3	Модернизация заднего подъемно-навесного устройства универсального энергетического средства УЭС-2-250А.
4	Модернизация молотильно-сепарирующего устройства комплекса зерноуборочного роторного КЗР-10.
5	Разработка стенда для испытания сельскохозяйственной техники на поперечную устойчивость.
6	Модернизация механизма вывешивания адаптера косилки-плющилки прицепной КПП-4,2.
7	Модернизация механизма управления вариатором вентилятора механизма очистки самоходного зерноуборочного комбайна КЗС-10К
8	Модернизация измельчающего барабана самоходного кормоуборочного комбайна "КВК-800".



Примерный перечень материалов и технических средств обучения  
– презентации, видеоматериалы по темам.

Описание инновационных подходов к преподаванию учебной дисциплины

Основные методы (технологии) обучения, отвечающие целям и задачам дисциплины:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализация творческого подхода, реализуемые на лабораторных занятиях.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. № 09-10/53- ПО).

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

В соответствии с п. 17 Положения «О текущей аттестации» от 11.11.2013 № 29 студенты допускаются к сдаче зачета и экзамена по учебной дисциплине «Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства» при условии выполнения ими всех видов занятий, предусмотренных учебным планом и настоящей учебной программой.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
1. Математическое моделирование технических объектов и процессов	СХМ	нет _____ (подпись)                      (ФИО)	
2. Введение в инженерное образование	СХМ	нет _____ (подпись)                      (ФИО)	

Заведующий кафедрой  
«Сельскохозяйственные машины»

В.Б.Попов