

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)

02.12.

2020

Регистрационный № УД– 32 – 51/уч.

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ЭКСПЛУАТАЦИЯ И РЕМОНТ УБОРОЧНЫХ МАШИН

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 01 01-2019 № 66,
учебных планов первой ступени высшего образования ГГТУ им. 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 36-1-51/уч. от 05.04.2019; I 36-1-41/уч. от 12.02.2020 по специаль-
ности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной тех-
ники»

СОСТАВИТЕЛИ:

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

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Го-
мельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»
(протокол № 2 от « 29 » 09. 2020);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета
учреждения образования «Гомельский государственный технический универси-
тет им. П.О. Сухого»
(протокол № 11 от « 03 » 11. 2020); УД-073-2/уч

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образова-
ния «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого»
(протокол № 1 от « 01 » 10. 2020); УДз-094-2у

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский го-
сударственный технический университет им. П.О. Сухого»
(протокол № 2 от « 01 » 12. 2020).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Целью дисциплины «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин» является формирование у будущих специалистов профессиональных знаний и практических навыков по проектированию узлов и агрегатов уборочной техники, расчету основных ее параметров, характеристик и выполняемых технологических процессов, а также знаний и навыков по закономерностям и вытекающим из них рациональным методам эксплуатации и ремонта сельскохозяйственных машин, обеспечивающим максимальную производительность, экономичность, технологию и организацию ремонта уборочных машин.

Основными задачами дисциплины являются: изучение студентами теоретических основ технологических процессов работы сельскохозяйственных машин и агрегатов и взаимодействия их рабочих органов с различными материалами; изучение студентами методов и приемов расчета технологических, энергетических и конструктивных параметров и проектирования уборочных машин и агрегатов; освоение современных методов восстановления и ремонта деталей уборочных машин, ремонта сборочных единиц; умение выполнять технологические регулировки и настройку уборочной техники; знать рациональные методы эксплуатации уборочных машин и машино-тракторных агрегатов, диагностирования и техобслуживания уборочной техники.

Дисциплина базируется на знаниях, получаемых студентами из курсов высшей математики, физики, теоретической механики, материаловедения и механики материалов. Знания и навыки, получаемые при изучении дисциплины «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин», широко используются во многих специальных дисциплинах.

При изучении дисциплины «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин» формируется специализированная компетенция (СК-11), а именно быть способным выполнить диагностирование уборочных машин, систем управления, оценивать влияние конструкций машин, машин и оборудования на их эксплуатационные свойства.

Вместе с тем совершенствуется ряд профессиональных компетенций:

в производственно-технологической деятельности:

- 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.

в проектно-конструкторской деятельности:

- участвовать во внедрении разработанных технических решений и проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий, объектов;
- разрабатывать и реализовывать мероприятия по энергосбережению в сельскохозяйственном производстве;

– анализировать и оценивать собранные данные и согласовывать представляемые материалы.

в организационно-управленческой деятельности:

– взаимодействовать со специалистами смежных профилей.
– разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, сокращению расхода материальных ресурсов, снижению трудоемкости и энергоемкости, повышению производительности труда.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

знать:

– современные направления совершенствования с/х машин;
– биологические и физические особенности с/х материалов;
– сущность технологических процессов работы с/х машин и агрегатов;
– инженерные методы решения технических задач;
– основы рационального использования с/х машин и творческое применение их с учетом природно-производственных условий хозяйств;
– комплектацию состава машино-тракторных агрегатов (МТА) для различных технологических работ в с/х производстве;
– основные технологические процессы при ремонте с/х машин;
– основу организации ремонта с/х машин.

уметь:

– производить анализ условий работы проектируемой машины;
– составлять техническое задание и формулировать инженерные критерии проектирования;
– производить моделирование рабочих процессов, выполняемых рабочими органами, с учетом технологических с/х материалов;
– обосновывать целесообразность конструктивных решений;
– составлять и оформлять проектную и техническую документацию;
– планировать ремонт машин;
– рассчитывать необходимое количество производственных рабочих и рабочих мест.

владеть:

– методами проектирования и расчета рабочих органов машин для выполнения основных с/х процессов;
– разрабатывать технологические карты на ремонт деталей машин;
– определять объем механизированных работ и выбор типа машины;
– планировать техническое обслуживание и ремонт машин;
– умело использовать теоретические знания для диагностики и ремонта машин.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» для всех форм получения высшего образования составляет: для студентов набора 2018 года 268 часов, для студентов набора 2019 года 308 часов, для студентов набора 2020 года 278 часов.

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

	набор 2018		набор 2019		набор 2020	
	3	4	3	4	3	4
Курс	3	4	3	4	3	4
Семестр	6	7	6	7	6	7
Лекции	32	40	32	50	32	40
Лабораторная работа	16	20	32	20	16	20
Практическая работа	-	10	-	10	-	10
Всего аудиторных часов	48	70	64	80	48	70
Зачетных единиц в семестре	3	3	4	3	3	3
Зачетных единиц всего	6		7		6	
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	Зачет	Экзамен	Зачет	Экзамен	Зачет	Экзамен

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

	набор 2019			набор 2020		
	3	3	4	3	3	4
Курс	3	3	4	3	3	4
Семестр	5	6	7	5	6	7
Лекции	6	8	-	6	6	-
Лабораторная работа	2	2	2	-	2	2
Практическая работа	-	2	2	-	2	2
Аудиторных часов	8	12	4	6	10	4
Всего аудиторных часов	24			20		
Зачетных единиц в семестре	-	3	4	-	3	3
Зачетных единиц всего	7			6		
Форма текущей аттестации по учебной дисциплине:	-	Зачет	Экзамен	-	Зачет	Экзамен

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур.

Тема 1.1. Уборочные машины как объекты проектирования, основные задачи и методология проектирования.

Современное направление в развитии уборочной техники. Инновационное развитие технологий уборки. Пути совершенствования уборочных машин. Ресурсо- и энергосбережение при проектировании уборочной техники

Тема 1.2. Система машин для уборки продукции растениеводства.

Особенности работы уборочных машин и предъявляемые к ним требования. Формирование уборочных комплексов.

Тема 1.3. Основы методики проектирования уборочной техники.

Формирование агротехнических требований на уборочную машину. Этапы и стадии разработки уборочной техники. Патентная защищенность уборочной машины. Математическое моделирование функционирования механизмов кормо- и зерноуборочных машин. Испытания уборочных машин.

Тема 1.4. Компоновка проектируемой уборочной машины. Компоновка агрегатов и сборочных единиц с использованием современных методов автоматизированного проектирования (Pro-Engineer). Предварительный расчет распределения веса машины и анализ воздействия на почву со стороны её движителей.

Тема 1.5. Функциональное математическое моделирование уборочных процессов, уборочных машин и их компонентов.

Тема 1.6. Формирование функциональной математической модели (ФММ) режущего аппарата адаптера.

Тема 1.7. Разработка ФММ механизма плющения растительной массы косилки-плющилки ротационной.

Тема 1.8. Формирование ФММ механизма очистки зерноуборочной машины.

Тема 1.9. Формирование функциональной математической модели механизма навески и нагруженного гидропривода.

Тема 1.10. Математическое моделирование устройства вывешивания адаптера, копирующего опорную поверхность.

Тема 1.11. Параметрическая оптимизация механизмов уборочных машин.

Тема 1.12. Проектирующие подсистемы уборочных машин и процессов.

Проектирование механических приводов уборочных машин. Особенности и основные положения расчета механических приводов. Методика расчета и выбора карданной передачи. Муфты упругие, обгонные, предохранительные. Расчет и проектирование клиноременных передач.

Проектирование гидроприводов для уборочных машин. Расчет параметров гидропривода рулевого управления. Анализ работы гидропривода ходовой части.

Проектирование адаптеров для самоходного кормоуборочного комбайна. Проектирование подборщика. Проектирование жатки для уборки трав и грубостебельных культур.

Проектирование рабочих органов и механизмов зерноуборочного комбайна.

на.

Тема 1.13. Анализ, оценка и расчет уборочных машин и агрегатов.

Анализ, оценка и расчет пропускной способности и производительности работы уборочной машины и агрегата. Связь пропускной способности и производительности с качеством работы.

Анализ баланса мощности уборочной машины. Расчет мощности потребляемой рабочими органами измельчителя и адаптера. Расчет мощности расходуемой ходовой частью. Определение характера распределения мощности между потребителями.

Доводка сборочных единиц и агрегатов уборочных машин на испытательных стендах. Технические требования, предъявляемые к разрабатываемому стенду. Расчет параметров стенда.

Прочностной анализ конструкции (рамы) уборочной машины. Использование программных комплексов (ИСПА, ANSYS) для анализа прочности и жесткости конструкции. Анализ полей напряжений и деформаций рам и деталей сложной конфигурации с целью снижения их массы.

Расчет и согласование параметров режущего аппарата зерноуборочного комбайна, делителей, мотовила и шнека. Согласование выходных параметров жатвенной части и входных параметров самоходной молотилки.

Расчет и согласование параметров режущего аппарата, делителей, мотовила и шнека. Согласование выходных параметров жатвенной части и входных параметров зерноуборочного комбайна.

Анализ пропускной способности молотильного барабана самоходной молотилки. Основное уравнение молотильного барабана. Рабочий процесс двухвального клавишного соломотряса. Основное уравнение сепарации. Выбор основных параметров двухвального клавишного соломотряса.

Анализ работы, расчет и выбор параметров рабочих органов свеклоуборочного комбайна. Анализ работы копающих рабочих органов. Расчет и выбор параметров теребивного и ботвосрезающего аппарата.

Анализ работы, расчет и выбор параметров рабочих органов картофелеуборочного комбайна. Расчет и выбор параметров подкапывающих и сепарирующих рабочих органов.

Анализ работы, расчет и выбор параметров рабочих органов льноуборочного комбайна. Анализ рабочего процесса делителя. Расчет процесса тербления льна. Динамика теребивного аппарата. Особенности рабочего процесса очесывающего аппарата.

Раздел 2. Эксплуатация уборочных машин.

Тема 2.1. Эксплуатационно-технологические свойства уборочных машин.

Агротехнологические свойства уборочных машин. Эксплуатационная технологичность уборочных машин. Тяговое сопротивление уборочного агрегата. Пути улучшения эксплуатационно-технологических свойств уборочных машин. Агротехнические требования к мобильным энергетическим средствам.

Тема 2.2. Расчет и определение состава и оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов.

Мощностные тяговые показатели трактора. Скоростные режимы работы мобильных агрегатов. Контроль и управление эксплуатационными режимами мобильных агрегатов.

Тема 2.3. Основные понятия и определения при расчете производительности уборочных агрегатов.

Расчет производительности уборочных агрегатов по использованию мощности трактора и двигателя. Производительность комплексов машин применяемых в сельском хозяйстве.

Тема 2.4. Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства.

Участок ремонта уборочных машин в центральной ремонтной мастерской (ЦРМ). Участок ремонта уборочных орудий ЦРМ. Выбор состава ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Расчет состава машино-тракторного парка.

Тема 2.5. Эксплуатация и техническое обслуживание (ТО) машин для обработки почвы.

Эксплуатация и ТО тракторов и УЭС. Эксплуатация и ТО плугов, культиваторов, дисковых луцильников и борон.

Тема 2.6. Эксплуатация и ТО машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.

Эксплуатация и ТО машин для внесения удобрений. Эксплуатация и ТО зерновых сеялок.

Тема 2.7. Эксплуатация, ТО, ремонт рабочих органов, узлов и сборочных единиц зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.

Эксплуатация, ТО и технологические регулировки кормоуборочного комбайна КСК-100А. Эксплуатация, ТО и технологические регулировки зерноуборочного комбайна КЗС – 7.

Раздел 3. Ремонт уборочных машин.

Тема 3.1. Современные методы ремонта и восстановлении деталей уборочных машин.

Метод пластического деформирования при восстановлении деталей уборочных машин. Сущность методов пластического деформирования. Приемы восстановления деталей уборочных машин: правка, осадка, раздача, обжатие, вытяжка, накатка, электромеханическая обработка, поверхностное пластическое деформирование, их достоинства и недостатки. Выбор рациональных способов восстановления деталей уборочных машин.

Ручная и механизированная сварка и наплавка как метод восстановления деталей уборочных машин. Классификация ручной и механизированной сварки. Сущность методов. Способы защиты металла

Газотермическое напыление, электрохимические и химические способы и методы восстановления деталей уборочных машин.

Применение полимерных материалов при восстановлении деталей уборочных машин. Выбор рациональных способов восстановления деталей с/х машин.

Тема 3.2. Ремонт корпусных деталей и резьбовых соединений в узлах и агрегатах уборочных машин.

Ремонт картеров ведущих мостов колесных и гусеничных тракторов. Ремонт корпусов коробок передач и редукторов.

Тема 3.3. Ремонт сборочных единиц и деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Ремонт деталей цилиндропоршневой группы ДВС. Ремонт блока цилиндров ДВС. Ремонт механизма газораспределения ДВС. Ремонт топливной

аппаратуры дизелей. Ремонт турбокомпрессора ДВС. Сборочных единиц смазочной системы и системы охлаждения ДВС.

Тема 3.4. Ремонт трансмиссий и ходовой части автомобилей, колесных и гусеничных тракторов. Ремонт сцеплений, коробок передач ведущих мостов уборочных машин.

Тема 3.5. Планово-предупредительная система технического обслуживания машин. Методы ТО и ремонта уборочных машин и оборудования. Расчет основных параметров ремонтного предприятия. Расчет числа рабочих мест, производственных рабочих, оборудования и площадей. Технологическое оборудование ЦРМ.

Тема 3.6. Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Участок ремонта уборочных машин ЦРМ. Участок ремонта уборочных орудий ЦРМ. Выбор состава ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Расчет состава машино-тракторного парка.

Тема 3.7. Приемка объектов в ремонт и на хранение. Разборка машин и агрегатов, приспособления и инструмент для разборно-сборочных работ. Дефектация деталей уборочных машин. Комплектование деталей при ремонте машин. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска уборочных машин.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
Дневная форма получения образования (набор 2018, набор 2020)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	
ВСЕГО:		72	10	36		
6 СЕМЕСТР		32	-	16		Зачет
1	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур.					Защита лабораторных работ
1.1.	Уборочные машины как объекты проектирования, основные задачи и методология проектирования.					
1.2.	Система машин для уборки продукции растениеводства.					
1.3.	Основы методики проектирования уборочной техники.					
1.4.	Компоновка проектируемой уборочной машины.					
1.5.	Функциональное математическое моделирование уборочных процессов, уборочных машин и их компонентов.					
1.6.	Формирование функциональной математической модели (ФММ) режущего аппарата адаптера.					
1.7.	Разработка ФММ механизма плющения растительной массы косилки-плющилки ротационной.					
1.8.	Формирование ФММ механизма очистки зерноуборочной машины.					
1.9.	Формирование функциональной математической модели механизма навески и нагруженного гидропривода.					
1.10	Математическое моделирование устройства вывешивания адаптера, копирующего опорную поверхность.					
1.11	Параметрическая оптимизация механизмов уборочных машин.					
1.12	Проектирующие подсистемы уборочных машин и процессов.					
1.13	Анализ, оценка и расчет уборочных машин и агрегатов.					
7 СЕМЕСТР		40	10	20		Экзамен
2.	Эксплуатация уборочных машин.					Защита лабораторных и практических работ
2.1.	Эксплуатационно-технологические свойства уборочных машин.					
2.2.	Расчет и определение состава и оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов.					
2.3.	Основные понятия и определения при расчете производительности уборочных агрегатов.					

2.4.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства.					
2.5.	Эксплуатация и техническое обслуживание (ТО) машин для обработки почвы.					
2.6.	Эксплуатация и ТО машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.					
2.7.	Эксплуатация, ТО, ремонт рабочих органов, узлов и сборочных единиц зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.					
3.	Ремонт уборочных машин.					
3.1.	Современные методы ремонта и восстановлении деталей уборочных машин.					
3.2.	Ремонт корпусных деталей и резьбовых соединений в узлах и агрегатах уборочных машин.					
3.3.	Ремонт сборочных единиц и деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Ремонт деталей цилиндро-поршневой группы ДВС. Ремонт блока цилиндров ДВС. Ремонт механизма газораспределения ДВС. Ремонт топливной аппаратуры дизелей. Ремонт турбокомпрессора ДВС. Сборочных единиц смазочной системы и системы охлаждения ДВС.					
3.4.	Ремонт трансмиссий и ходовой части автомобилей, колесных и гусеничных тракторов. Ремонт сцеплений, коробок передач ведущих мостов уборочных машин.					
3.5.	Планово-предупредительная система технического обслуживания машин. Методы ТО и ремонта уборочных машин и оборудования. Расчет основных параметров ремонтного предприятия. Расчет числа рабочих мест, производственных рабочих, оборудования и площадей. Технологическое оборудование ЦРМ.					
3.6.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Участок ремонта уборочных машин ЦРМ. Участок ремонта уборочных орудий ЦРМ. Выбор состава ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Расчет состава машино-тракторного парка.					
3.7.	Приемка объектов в ремонт и на хранение. Разборка машин и агрегатов, приспособления и инструмент для разборно-сборочных работ. Дефектация деталей уборочных машин. Комплектование деталей при ремонте машин. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска уборочных машин.					

Защита лабораторных и практических работ

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

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	
ВСЕГО:		82	10	52		
6 СЕМЕСТР		32	-	32		Зачет
1	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур.					Защита лабораторных работ
1.1.	Уборочные машины как объекты проектирования, основные задачи и методология проектирования.					
1.2.	Система машин для уборки продукции растениеводства.					
1.3.	Основы методики проектирования уборочной техники.					
1.4.	Компоновка проектируемой уборочной машины.					
1.5.	Функциональное математическое моделирование уборочных процессов, уборочных машин и их компонентов.					
1.6.	Формирование функциональной математической модели (ФММ) режущего аппарата адаптера.					
1.7.	Разработка ФММ механизма плющения растительной массы косилки-плющилки ротационной.					
1.8.	Формирование ФММ механизма очистки зерноуборочной машины.					
1.9.	Формирование функциональной математической модели механизма навески и нагруженного гидропривода.					
1.10	Математическое моделирование устройства вывешивания адаптера, копирующего опорную поверхность.					
1.11	Параметрическая оптимизация механизмов уборочных машин.					
1.12	Проектирующие подсистемы уборочных машин и процессов.					
1.13	Анализ, оценка и расчет уборочных машин и агрегатов.					
7 СЕМЕСТР		50	10	20		Экзамен
2.	Эксплуатация уборочных машин.					Защита лабораторных и практических работ
2.1.	Эксплуатационно-технологические свойства уборочных машин.					
2.2.	Расчет и определение состава и оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов.					
2.3.	Основные понятия и определения при расчете производительности уборочных агрегатов.					

2.4.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства.					
2.5.	Эксплуатация и техническое обслуживание (ТО) машин для обработки почвы.					
2.6.	Эксплуатация и ТО машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.					
2.7.	Эксплуатация, ТО, ремонт рабочих органов, узлов и сборочных единиц зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.					
3.	Ремонт уборочных машин.					
3.1.	Современные методы ремонта и восстановлении деталей уборочных машин.					
3.2.	Ремонт корпусных деталей и резьбовых соединений в узлах и агрегатах уборочных машин.					
3.3.	Ремонт сборочных единиц и деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Ремонт деталей цилиндро-поршневой группы ДВС. Ремонт блока цилиндров ДВС. Ремонт механизма газораспределения ДВС. Ремонт топливной аппаратуры дизелей. Ремонт турбокомпрессора ДВС. Сборочных единиц смазочной системы и системы охлаждения ДВС.					
3.4.	Ремонт трансмиссий и ходовой части автомобилей, колесных и гусеничных тракторов. Ремонт сцеплений, коробок передач ведущих мостов уборочных машин.					
3.5.	Планово-предупредительная система технического обслуживания машин. Методы ТО и ремонта уборочных машин и оборудования. Расчет основных параметров ремонтного предприятия. Расчет числа рабочих мест, производственных рабочих, оборудования и площадей. Технологическое оборудование ЦРМ.					Защита лабораторных и практических работ
3.6.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Участок ремонта уборочных машин ЦРМ. Участок ремонта уборочных орудий ЦРМ. Выбор состава ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Расчет состава машино-тракторного парка.					
3.7.	Приемка объектов в ремонт и на хранение. Разборка машин и агрегатов, приспособления и инструмент для разборно-сборочных работ. Дефектация деталей уборочных машин. Комплектование деталей при ремонте машин. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска уборочных машин.					

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
Заочная сокращенная форма получения образования (набор 2019)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	
ВСЕГО:		14	4	6		
5 СЕМЕСТР		6	-	2		-
1	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур.					Защита лабораторных работ
1.1.	Уборочные машины как объекты проектирования, основные задачи и методология проектирования.					
1.2.	Система машин для уборки продукции растениеводства.					
1.3.	Основы методики проектирования уборочной техники.					
1.4.	Компоновка проектируемой уборочной машины.					
1.5.	Функциональное математическое моделирование уборочных процессов, уборочных машин и их компонентов.					
1.6.	Формирование функциональной математической модели (ФММ) режущего аппарата адаптера.					
1.7.	Разработка ФММ механизма плющения растительной массы косилки-плющилки ротационной.					
1.8.	Формирование ФММ механизма очистки зерноуборочной машины.					
1.9.	Формирование функциональной математической модели механизма навески и нагруженного гидропривода.					
1.10	Математическое моделирование устройства вывешивания адаптера, копирующего опорную поверхность.					
1.11	Параметрическая оптимизация механизмов уборочных машин.					
1.12	Проектирующие подсистемы уборочных машин и процессов.					
1.13	Анализ, оценка и расчет уборочных машин и агрегатов.					
6 СЕМЕСТР		8	2	2		Зачет
2.	Эксплуатация уборочных машин.					Защита лабораторных и практических работ
2.1.	Эксплуатационно-технологические свойства уборочных машин.					
2.2.	Расчет и определение состава и оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов.					
2.3.	Основные понятия и определения при расчете производительности уборочных агрегатов.					

2.4.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства.					
2.5.	Эксплуатация и техническое обслуживание (ТО) машин для обработки почвы.					
2.6.	Эксплуатация и ТО машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.					
2.7.	Эксплуатация, ТО, ремонт рабочих органов, узлов и сборочных единиц зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.					
7 СЕМЕСТР		-	2	2		Экзамен
3.	Ремонт уборочных машин.					Защита лабораторных и практических работ
3.1.	Современные методы ремонта и восстановлении деталей уборочных машин.					
3.2.	Ремонт корпусных деталей и резьбовых соединений в узлах и агрегатах уборочных машин.					
3.3.	Ремонт сборочных единиц и деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Ремонт деталей цилиндропоршневой группы ДВС. Ремонт блока цилиндров ДВС. Ремонт механизма газораспределения ДВС. Ремонт топливной аппаратуры дизелей. Ремонт турбокомпрессора ДВС. Сборочных единиц смазочной системы и системы охлаждения ДВС.					
3.4.	Ремонт трансмиссий и ходовой части автомобилей, колесных и гусеничных тракторов. Ремонт сцеплений, коробок передач ведущих мостов уборочных машин.					
3.5.	Планово-предупредительная система технического обслуживания машин. Методы ТО и ремонта уборочных машин и оборудования. Расчет основных параметров ремонтного предприятия. Расчет числа рабочих мест, производственных рабочих, оборудования и площадей. Технологическое оборудование ЦРМ.					
3.6.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Участок ремонта уборочных машин ЦРМ. Участок ремонта уборочных орудий ЦРМ. Выбор состава ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Расчет состава машино-тракторного парка.					
3.7.	Приемка объектов в ремонт и на хранение. Разборка машин и агрегатов, приспособления и инструмент для разборно-сборочных работ. Дефектация деталей уборочных машин. Комплектование деталей при ремонте машин. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска уборочных машин.					

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
Заочная сокращенная форма получения образования (набор 2020)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов				Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Иное	
ВСЕГО:		12	4	4		
5 СЕМЕСТР		6	-	-		-
1	Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур.					Устный опрос
1.1.	Уборочные машины как объекты проектирования, основные задачи и методология проектирования.					
1.2.	Система машин для уборки продукции растениеводства.					
1.3.	Основы методики проектирования уборочной техники.					
1.4.	Компоновка проектируемой уборочной машины.					
1.5.	Функциональное математическое моделирование уборочных процессов, уборочных машин и их компонентов.					
1.6.	Формирование функциональной математической модели (ФММ) режущего аппарата адаптера.					
1.7.	Разработка ФММ механизма плющения растительной массы косилки-плющилки ротационной.					
1.8.	Формирование ФММ механизма очистки зерноуборочной машины.					
1.9.	Формирование функциональной математической модели механизма навески и нагруженного гидропривода.					
1.10	Математическое моделирование устройства вывешивания адаптера, копирующего опорную поверхность.					
1.11	Параметрическая оптимизация механизмов уборочных машин.					
1.12	Проектирующие подсистемы уборочных машин и процессов.					
1.13	Анализ, оценка и расчет уборочных машин и агрегатов.					
6 СЕМЕСТР		6	2	2		Зачет
2.	Эксплуатация уборочных машин.					Защита лабораторных и практических работ
2.1.	Эксплуатационно-технологические свойства уборочных машин.					
2.2.	Расчет и определение состава и оптимальных параметров сельскохозяйственных агрегатов.					
2.3.	Основные понятия и определения при расчете производительности уборочных агрегатов.					

2.4.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства.					
2.5.	Эксплуатация и техническое обслуживание (ТО) машин для обработки почвы.					
2.6.	Эксплуатация и ТО машин для возделывания и уборки сельскохозяйственных культур.					
2.7.	Эксплуатация, ТО, ремонт рабочих органов, узлов и сборочных единиц зерноуборочных и кормоуборочных комбайнов.					
7 СЕМЕСТР		-	2	2		Экзамен
3.	Ремонт уборочных машин.					Защита лабораторных и практических работ
3.1.	Современные методы ремонта и восстановлении деталей уборочных машин.					
3.2.	Ремонт корпусных деталей и резьбовых соединений в узлах и агрегатах уборочных машин.					
3.3.	Ремонт сборочных единиц и деталей двигателя внутреннего сгорания (ДВС). Ремонт деталей цилиндропоршневой группы ДВС. Ремонт блока цилиндров ДВС. Ремонт механизма газораспределения ДВС. Ремонт топливной аппаратуры дизелей. Ремонт турбокомпрессора ДВС. Сборочных единиц смазочной системы и системы охлаждения ДВС.					
3.4.	Ремонт трансмиссий и ходовой части автомобилей, колесных и гусеничных тракторов. Ремонт сцеплений, коробок передач ведущих мостов уборочных машин.					
3.5.	Планово-предупредительная система технического обслуживания машин. Методы ТО и ремонта уборочных машин и оборудования. Расчет основных параметров ремонтного предприятия. Расчет числа рабочих мест, производственных рабочих, оборудования и площадей. Технологическое оборудование ЦРМ.					
3.6.	Организация и состав ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Участок ремонта уборочных машин ЦРМ. Участок ремонта уборочных орудий ЦРМ. Выбор состава ремонтно-обслуживающей базы хозяйства. Расчет состава машино-тракторного парка.					
3.7.	Приемка объектов в ремонт и на хранение. Разборка машин и агрегатов, приспособления и инструмент для разборно-сборочных работ. Дефектация деталей уборочных машин. Комплектование деталей при ремонте машин. Сборка, обкатка и испытание объектов ремонта. Окраска уборочных машин.					

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Долгов И.А. Уборочные сельскохозяйственные машины (Конструкция, теория, расчет): Учебник. – Ростов н/Д: Издательский центр ДГТУ, 2003. – 707с.
2. Клочков, А. В. Сельскохозяйственные машины : теория и расчет / А. В. Клочков, В. Г. Ковалев, П. М. Новицкий. - Минск : ИВЦ Минфина, 2019. - 434с.
3. Ожерельев В.Н. Современные зерноуборочные комбайны – Москва: Колос, 2008. – 176с.
4. Бойков, В. П. Многоцелевые гусеничные и колесные машины. Проектирование : учебное пособие для вузов / В. П. Бойков, В. В. Гуськов, Ч. И. Жданович ; под общ. ред. В. П. Бойкова. - Минск : Новое знание : Москва : ИНФРА-М, 2017. - 295с.
5. Техническое обслуживание и ремонт машин в сельском хозяйстве : учебник / В. В. Курчаткин, В. М. Тараторкин, А. Н. Батищев и др.; Под ред. В. В. Курчаткина. - Москва : Академия, 2003. - 459 с.
6. Технология ремонта машин : учеб. для вузов / под ред.Е. А. Пучина. - Москва : КолосС, 2007. - 488с.

Дополнительная литература

7. Динамика колесных машин: монография / Сазонов И. С., Амельченко П.А., Ким В. А. [и др.]. – Могилев : Белорус. – Рос. ун-т, 2006. – 462с.: ил.
8. Халанский, В.М. Сельскохозяйственные машины. - учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. заведений / В.М. Халанский, И.В. Горбачев – М.: КолосС, 2004. – 624с.: ил.
9. Добышев А.С., Карташевич А.Н. Основные направления ресурсосбережения в сельском хозяйстве: практическое пособие / Добышев А.С., Карташевич А.Н. – Гомель: ЦНТУ «Развитие», 2007. – 168с.
10. 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.
11. Баранов, Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин: учеб.пособие / Л.Ф. Баранов. – Минск: Ураджай, 2000.- 371 с.
12. Курчаткин, В.В. Надежность и ремонт машин / В.В. Курчаткин, Н. Ф. Тельнов, К.А. Ачкасов . – Москва: Колос, 2000. – 776 с.
13. Практикум по ремонту сельскохозяйственных машин : учеб. пособие для вузов / С. А. Соловьев [и др.]; под ред. В. Е. Рогова. - Москва : Колос , 2007. - 335 с.
14. Клочков, А. В. Устройство сельскохозяйственных машин : учебное пособие / А. В. Клочков, П. М. Новицкий. — Минск : РИПО, 2019. — 432 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599943>.

15. Сорокин, В. Н. Ремонт и техническое обслуживание навесного оборудования транспортных и технологических машин нефтегазовой отрасли : учебное пособие / В. Н. Сорокин, М. В. Силков ; Минобрнауки России, Омский государственный технический университет. — Омск : Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017. — 60 с. : ил. — Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493440>.
16. Цифровизация агропромышленного комплекса : сборник научных статей I Международной научно-практической конференции 10—12 октября 2018 г.=DIGITALIZATION OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX : Proceedings I International Scientific and Practical Conference, october 10—12, 2018 : в 2 томах / отв. ред. Д. Ю. Муромцев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — Том 1. — 357 с. : табл., граф., схем., ил. — Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570278>.
17. Цифровизация агропромышленного комплекса : сборник научных статей I Международной научно-практической конференции 10—12 октября 2018 г.=DIGITALIZATION OF AGROINDUSTRIAL COMPLEX : Proceedings I International Scientific and Practical Conference, october 10—12, 2018 : в 2 томах / отв. ред. Д. Ю. Муромцев ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2018. — Том 2. — 301 с. : табл., граф., схем., ил. — Режим доступа : <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=570279>.

Учебно-методические материалы

18. Основы проектирования сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] : курс лекций по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов, А. В. Голопятин ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Сельскохозяйственные машины". - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. - 179 с. Режим доступа : <https://elib.gstu.by>.
19. Проектирование машин для уборки сельскохозяйственных культур : лабораторный практикум по одноименному курсу для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / В. Б. Попов, В. В. Миренков ; Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого", Кафедра "Сельскохозяйственные машины". - Гомель : ГГТУ, 2013. - 75 с.

Примерный перечень материалов и технических средств обучения

1. Комплекты плакатов по мобильным уборочным машинам разработанным в НТЦК ОАО «Гомсельмаш».
2. Учебные фильмы по мобильной уборочной технике, выпускаемой ОАО «Гомсельмаш». Ресурсосберегающая техника для АПК.
3. Учебные фильмы по работе уборочной техники, выпускаемой зарубежными фирмами.
4. Наглядные учебные пособия: уборочные машины, стенды.
5. Учебные фильмы по мобильной технике, выпускаемой ОАО «Амкодор».

Примерный перечень тем лабораторных работ

1. Эксплуатационные показатели, режимы работы, ТО и технологические регулировки полуприцепного картофелеуборочного комбайна ПКК-2-02.
2. Эксплуатация и ТО жатки для трав комбайна КСК-600.
3. Эксплуатация и ТО комбайна навесного кормоуборочного КНК-4500.
4. Эксплуатационные показатели, режимы работы, ТО и технологические регулировки косилки-плющилки ротационной навесной двухсекционной КПП-6-Ф.
5. Техническое обслуживание и ремонт зерноуборочного комбайна КЗС-1218.
6. Эксплуатация и ремонт подборщик-погрузчик корнеплодов ППК-6 "ПОЛЕ-СЬЕ".
7. Эксплуатация и техническое обслуживание УЭС-2-250А.
8. Определение характеристики плющения кормовой культуры косилкой-плющилкой прицепной КПП-4,2.
9. Определение основных параметров измельчающего аппарата барабанного типа самоходного измельчителя КВК-8060
10. Определение основных параметров и технологических показателей работы мотовила.
11. Определение основных параметров питающе-измельчающего аппарата самоходного измельчителя КВК-800
12. Определение параметров вентилятора очистки самоходной молотилки комбайна КЗС-812
13. Определение основных параметров двухвального клавишного соломотряса самоходной молотилки комбайна КЗС-7.
14. Определение режимов работы шнеков бункера самоходного зерноуборочного комбайна КЗС-10К
15. Определение пропускной способности технологического тракта самоходного зерноуборочного комбайна КЗС-10К.
16. Определение ресурса соединения и допускаемых без ремонта размеров.
17. Основные положения проектирования (реконструкции) и технической подготовки ремонтных предприятий.
18. Расчет и обоснование эксплуатационных показателей с/х машин. Эксплуатационные качества с/х машин и их показатели. Эксплуатационные показатели и режимы работы.
19. Эксплуатационные показатели, режимы работы, ТО и технологические регулировки универсальной 12-ти рядковой сеялки точного высева типа "Мульти-

корн".

20. Изучение устройства самоходного измельчителя кормоуборочного комбайна КВК-8060
21. Определение рабочих параметров и конструктивных размеров измельчающего барабана кормоуборочного комбайна.
22. Технологический расчет жатки для уборки зерновых культур.
23. Определение размеров и шага скребкового элеватора. Определение параметров и размера шнекового элеватора.
24. Составление основного уравнения сепарации. Определение параметров кинематического режима клавишного соломотряса зерноуборочного комбайна КЗС-7.
25. Расчет механизма среза и транспортировки ботвы свеклоуборочным комбайном КСН-6.
26. Расчет основных параметров полуприцепного картофелеуборочного комбайна ПКК-2.

Примерный перечень тем практических работ

1. Расчет параметров автоматической наплавки под слоем флюса и вибродуговой наплавки.
2. Расчет параметров наплавки в среде углекислого газа и плазменной наплавки.
3. Определение режимов электроконтактной наплавки лентой и нанесение гальванических покрытий.
4. Технологический расчет самоходного кормоуборочного комбайна КВК-8060.
5. Определение ширины захвата жатки и скорости движения комбайна. Определение параметров шнека жатки.

Примерный перечень вопросов для самостоятельной работы студентов

1. Приемка объектов в ремонт и на хранение. Разборка машин и агрегатов.
2. Применение полимерных материалов при восстановлении деталей с/х машин.
3. Ремонт гидроприводов сельскохозяйственной техники.
4. Ремонт типовых сборочных единиц и деталей с/х машин.
5. Оценка уровня качества отремонтированных машин.
6. Обоснование периодичности плановых ТО.
7. Оценка качества работы подразделения по ТО и ремонту.
8. Расчет числа ремонтов и технических обслуживаний. Трудоемкость ремонтов и ТО сельскохозяйственных машин.
9. Участок ремонта сельскохозяйственных машин в центральной ремонтной мастерской.
10. Диагностирование и техническое обслуживание с/х машин.
11. Эксплуатация и ремонт рабочих органов и сборочных единиц зерноуборочных комбайнов.
12. Эксплуатация и ремонт почвообрабатывающих, посевных и посадочных машин.

13. Эксплуатация и ремонт рабочих органов и сборочных единиц кормоуборочных комбайнов.
14. Пути улучшения эксплуатационно-технологических свойств с/х машин.
15. Контроль и управление эксплуатационными режимами работы с/х агрегатов.
16. Эксплуатация, ТО и технологические регулировки самоходного кормоуборочного комбайна КСК-600.
17. Основные направления и этапы развития научных исследований по эксплуатации машинно-тракторного парка.
18. Участок ремонта с/х орудий центральной ремонтной мастерской.
19. Расчет годового объема ремонтно-обслуживающих работ в центральной ремонтной мастерской.
20. Технологическое оборудование ремонтно-монтажного участка центральной ремонтной мастерской.
21. Расчет длины и диаметра барабана измельчающих аппаратов барабанного типа.
22. Назначение, классификация и принцип работы косилок-плющилок (КПР-9, КПП-4,2).
23. Определение пропускной способности молотильного аппарата. Недомолот и повреждение зерна.
24. Теория и расчет шнеков адаптеров зерно- и кормоуборочных комбайнов.
25. Основы теории рабочего процесса молотильного аппарата, расчет основных параметров.
26. Мотовила жаток. Определение основных параметров мотовила зерновых и травяных жаток.
27. Расчет основных параметров ротационной косилки-плющилки (КПР-9). Определение скорости машины, подачи, скорости ножа, мощности.
28. Методика определения момента инерции молотильного барабана.
29. Дисковый измельчающий аппарат. Конструкция, коэффициент скольжения, пропускная способность, мощность.
30. Типы механизмов сепарирующих органов картофелеуборочных машин.
31. Уравновешивание кривошипно-шатунного механизма привода режущего аппарата косилок.
32. Конструкция и обоснование основных параметров шнековых транспортирующих органов зерноуборочного комбайна.
33. Конструкции питающих аппаратов. Расчет толщины слоя массы, диаметров валцов, частоты вращения, потребляемой мощности.
34. Бункер для зерна. Расчет емкости бункера, время его заполнения и выгрузки.
35. Расчет мощности на привод режущего аппарата сегментно-пальцевого типа.
36. Назначение и классификация валковых жаток Технологический процесс работы.
37. Полевые делители, расчет основных параметров полевых делителей.
38. Определение основных параметров вентилятора системы очистки.
39. Подборщики. Определение основных параметров подборщиков.

40. Технологический расчет кормоуборочного комбайна.
41. Сепарирующие рабочие органы картофелеуборочных машин, конструкция, расчет скорости элеватора, длины элеватора.
42. Теория и расчет косилок-измельчителей с шарнирным креплением ножей, определение скорости резания и высоты стерни.
43. Механизм вывешивания адаптера уборочной машины. Назначение устройство и принцип действия. Структура математической модели.
44. Назначение, классификация, принцип работы молотильных аппаратов зерноуборочных комбайнов. Определение потребляемой мощности.
45. Основные конструкции измельчающих аппаратов барабанного типа. Определение основных параметров.
46. Система машин для комплексной уборки зерновых культур.
47. Механизм навески подъемно-навесного устройства мобильных уборочных машин. Структура математической модели.
48. Ботвосрезающие аппараты свеклоуборочных комбайнов. Конструкция и расчет основных параметров рабочих органов.
49. Схема взаимодействия шупа-копира с корнем, расчет усилия действующего на корень свеклы.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- подготовка к сдаче экзамена и зачета;

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.

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

Диагностика компетенций студента

Учебным планом по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» по дисциплине «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин» предусмотрен зачет и экзамен.

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

- проведение коллоквиума;
- защита лабораторных работ;
- защита практических работ;
- письменные контрольные работы;
- устный опрос;
- проведение текущих опросов по отдельным разделам (темам).

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, экзамена по учебной дисциплине «Проектирование, эксплуатация и ремонт уборочных машин» 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)
Проектирование мобильных энергетических средств	СХМ	Нет <hr style="width: 100px; margin-left: 0;"/> (подпись)	В.Б. Попов (ФИО)

Библиотека ГГТУ им.П.О.Губина