

**Министерство сельского хозяйства и продовольствия
Республики Беларусь**

**Учреждение образования
«Белорусский государственный аграрный технический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор БГАТУ

_____ Н.Н. Романюк
«__» _____ 2023 г.
Регистрационный № УД____ /уч.

**ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности**

**7-06-0812-01 «Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной
продукции»**

2023 г.

Учебная программа составлена в соответствии с примерным учебным планом специальности 7-06-0812-01 «Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции»

СОСТАВИТЕЛИ:

Т.А. Непарко, заведующий кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

Н.Н. Быков, доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра механизации и автоматизации дорожно-строительного комплекса Белорусского национального технического университета;

Э.В. Дыба, заведующий лабораторией механизации заготовки кормов Республиканского унитарного предприятия «НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства», кандидат технических наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № ____ от _____ 2023 г.)

Заведующий кафедрой _____ Т.А. Непарко

Научно-методическим советом агромеханического факультета учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № ____ от _____ 2023 г.)

Председатель научно-методического совета _____ Т.А. Непарко

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № ____ от _____ 2023 г.)

Председатель научно-методического совета _____ А.В. Миранович

Нормоконтроль:

Начальник центра научно-методической и учебной работы _____ Л.К. Ловкис

Директор библиотеки _____ С.П. Драницына

Ответственный за научное редактирование и выпуск: Т.А. Непарко

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Проектирование перспективных механизированных процессов в растениеводстве» разработана в соответствии с примерным учебным планом специальности 7-06-0812-01 «Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции».

Стабильность развития сельского хозяйства определяется действием многих факторов. Это и новые сорта культур, формы удобрений, средства защиты растений и другое, но в условиях постоянно снижающегося количества работников на селе по причине урбанизации, роста цен на потребляемые в сельском хозяйстве ресурсы особую значимость имеют применяемые технологии производства продукции растениеводства, реализуемые с помощью технических средств.

В земледельческой науке и практике накопилось большое количество экспериментальных факторов, которые учитываются при проектировании новых производственных процессов, поэтому необходимо, анализируя накопленный опыт, решать вопросы построения методологии проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве.

Учебная дисциплина «Проектирование перспективных механизированных процессов в растениеводстве» является одной из базовых составляющих для формирования у магистранта по специальности 7-06-0812-01 «Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции» компетентности в решении профессиональных задач: формирование системы машин; организация производства сельскохозяйственной продукции на основе перспективных ресурсосберегающих машинных технологий.

Цель учебной дисциплины – формирование системы знаний, умений и профессиональных компетенций по использованию современных достижений науки и передовых технологий в сельскохозяйственном производстве, проектированию перспективных механизированных процессов в растениеводстве; рациональному комплектованию и высокоэффективному использованию машинно-тракторных агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий.

Задачи учебной дисциплины – изучение прогрессивных технологий возделывания основных сельскохозяйственных культур, принципов проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве, их основных закономерностей и методов управления ими, организации высокоэффективного использования технических средств; приобретение навыков выявления приоритетов решения задач с учетом различных аспектов деятельности; формирование у магистранта современного интегрального видения мира, базирующегося на гуманистических идеалах и научных принципах деятельности.

В результате изучения дисциплины магистрант должен:

знать:

– прогрессивные технологии возделывания основных сельскохозяйственных культур;

- принципы проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве, их основные закономерности и методы управления ими;
- новые подходы формирования системы машин;
- методы определения норм выработки и расхода топлива для сельскохозяйственного предприятия;
- методы организации высокоэффективного использования технических средств;
- меры по сокращению затрат ресурсов на единицу выполненной работы и полученной продукции;

уметь:

- выполнять расчеты по рациональному комплектованию и обоснованию оптимальных режимов работы перспективных машинно-тракторных агрегатов и контролировать качественные показатели технологического процесса;
- определять нормы выработки и расхода топлива для сельскохозяйственного предприятия;
- внедрять в производство прогрессивные ресурсосберегающие технологии производства продукции растениеводства;
- решать актуальные задачи формирования структуры и состава машинно-тракторного парка нового поколения
- устанавливать и эксплуатировать системы точного земледелия на различных сельскохозяйственных операциях, реализующие современные инновационные достижения в сфере аграрных ИТ-технологий;
- уметь работать в команде и глубоко осознавать общегражданские цели своей профессиональной деятельности.

иметь навык:

- проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве;
- рационального комплектования и высокоэффективного использования машинно-тракторных агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий;
- определения норм выработки и расхода топлива для сельскохозяйственного предприятия.

Подготовка специалистов в рамках изучения учебной дисциплины должна обеспечить формирование компетенций:

УК-5 Быть способным к прогнозированию условий реализации профессиональной деятельности и решению профессиональных задач в условиях неопределенности;

УПК-1 Использовать современные достижения науки и техники, инновационные процессы в агропромышленном комплексе при проектировании и реализации механизированных процессов в растениеводстве.

На изучение учебной дисциплины согласно учебному плану отводится всего 198 часов (трудоемкость учебной дисциплины составляет 6 зачетных единиц), в том числе 76 часов аудиторных занятий, из них – 26 часов лекционных занятий, 50 часов практических занятий. Форма промежуточной аттестации по учебной дисциплине – экзамен.

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(дневная форма получения образования)

№ и наименование модуля (раздела, темы)	Общее количество часов / зачетных единиц на семестр	Аудиторных часов	В том числе						всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лабораторные занятия (час)		практические (семинарские) занятия (час)		
			часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 семестр (экзамен)	198/6	76	26	–	–	–	50	–	–
1. Система машин для сельского хозяйства: принципы и методы разработки		4	2	–	–	–	2	–	–
2. Принципы и методы проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве		6	2	–	–	–	4	–	–
3. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов основной и предпосевной обработки почвы, приготовления и внесения удобрений		10	4	–	–	–	6	–	–
4. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов посева и посадки сельскохозяйственных культур, ухода за посевами		12	4	–	–	–	8	–	–
5. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов уборки сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки продукции		10	4	–	–	–	6	–	–

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов улучшения естественных и окультуренных сенокосов и пастбищ		8	2	–	–	–	6	–	–
7. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов органического земледелия		6	2	–	–	–	4	–	–
8. Методика определения норм выработки и расхода топлива для сельскохозяйственного предприятия		8	4				4		
9. Методика определения рационального состава и показателей использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия		12	2	–	–	–	10	–	–

ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(заочная форма получения образования)

№ и наименование модуля (раздела, темы)	Общее количество часов / зачетных единиц	Аудиторных часов	В том числе						всего УСРС по модулю (час)
			лекции (час)		лабораторные занятия (час)		практические (семинарские) занятия (час)		
			часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	
	198/6	18	6				12		
	6	6	2				4		
1. Система машин для сельского хозяйства: принципы и методы разработки		4	2	–	–	–	2	–	–
2. Принципы и методы проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве.		2	–	–	–	–	2	–	–
1 семестр (экзамен)	192/6	12	4	–	–	–	8	–	–
8. Методика определения рационального состава и показателей использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия		10	2	–	–	–	8	–	–
7. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов органического земледелия		4	2	–	–	–	2	–	–

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. Система машин для сельского хозяйства: принципы и методы разработки

Основные направления создания приоритетных средств механизации для реализации инновационных технологий в растениеводстве. Система машин для сельского хозяйства Союзного государства – кооперирование научно-технического и технико-производственного потенциала Беларуси и России на основе опыта формирования Системы машин для сельскохозяйственного производства.

2. Принципы и методы проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве

Принципы анализа сложных технических средств и производственных процессов для растениеводства.

Методы синтеза механизированных процессов на основе характеристик обработки почвы, посева, уборки и производственной системы сельскохозяйственного предприятия, в условиях которого реализуется проектируемый производственный процесс.

3. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов основной и предпосевной обработки почвы, приготовления и внесения удобрений

Перспективные почвозащитные технологии и машинно-тракторные агрегаты для их реализации. Перспективные технологии поверхностной обработки почвы, лущения, вспашки. Перспективные технологии приготовления и внесения удобрений. Проектирование комплекса машин.

4. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов посева и посадки сельскохозяйственных культур, ухода за посевами

Перспективные технологии посева и посадки сельскохозяйственных культур. Перспективные технологии ухода за посевами и посадками. Проектирование комплекса машин.

5. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов уборки сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки продукции

Перспективные технологии уборки, послеуборочной доработки зерна и семян. Перспективные технологии уборки и послеуборочной доработки корнеклубнеплодов и овощей. Перспективные технологии уборки и первичной переработки льна. Перспективные технологии уборки трав и силосных культур.

Заготовка сенажа и силоса с упаковкой в полимерные материалы. Заготовка зерносенажа. Проектирование комплекса машин.

6 Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов улучшения естественных и окультуренных сенокосов и пастбищ

Перспективные технологические приемы повышения продуктивности сенокосов и пастбищ. Проектирование комплекса машин для поверхностного и коренного улучшения сенокосов и пастбищ.

7. Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов органического земледелия

Экологические последствия современного промышленного сельскохозяйственного производства. Основные принципы органического земледелия. Требования к органическому земледелию. Проектирование комплекса машин для органического земледелия.

8. Методика определения норм выработки и расхода топлива для сельскохозяйственного предприятия

Сущность и функции нормирования механизированных работ в сельском хозяйстве. Методы определения норм выработки и расхода топлива (аналитически-экспериментальный, аналитически-расчетный). Определение норм по группам работ, по единым нормам выработки и расхода топлива, дифференцированным по длине гона, по справочникам типовых норм. Методические подходы к нормированию механизированных полевых работ, выполняемых современной импортной техникой.

9. Методика определения рационального состава и показателей использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия

Существующие методики. Их основные достоинства и недостатки. Новые подходы к определению показателей состава машинно-тракторного парка, выполненного им объема механизированных работ и эффективности его использования.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
(дневная форма получения образования)

Номер раздела (темы)	Номер занятия	Наименование разделов, тем,	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	УСРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Система машин для сельского хозяйства: принципы и методы разработки: – <i>основные направления создания приоритетных средств механизации для реализации инновационных технологий в растениеводстве;</i> – <i>Система машин для сельского хозяйства Союзного государства</i>	2	2	–	–	–	[1,2]	[15, 16]	
	2	Изучение принципов и методов разработки Системы перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021-2025 годы и на период до 2030 года	2	–	2	–	–	[4,5]	[15, 16]	
2	3	Принципы и методы проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве: – <i>принципы анализа сложных технических средств и производственных процессов для растениеводства;</i> – <i>методы синтеза механизированных процессов</i>	2	2	–	–	–	[1,2]	[8-14]	
	4-5	Разработка структуры производственного процесса с использованием метода системно-структурного анализа проектирования эффективных моделей	4	–	4	–	–	5	[4, 8-14]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	6-7	Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов	4	4	–	–	–	[1,2]	[1-4, 6, 16]	3
		основной и предпосевной обработки почвы, приготовления и внесения удобрений: – перспективные почвозащитные технологии и машинно-тракторные агрегаты для их реализации; – перспективные технологии поверхностной обработки почвы, лущения, вспашки; – перспективные технологии приготовления и внесения удобрений; – проектирование комплекса машин								
	8	Изучение перспективных технологий и технических средств применяемых для вспашки, культивации, боронования и прикатывания, комбинированных почвообрабатывающих агрегатов	2	–	2	–	–	[3,5]	[1-4, 6, 16]	
	9-10	Оптимизация состава и режима работы почвообрабатывающих машинно-тракторных агрегатов	4	–	4	–	–	5	[5, 8-12]	
4	11-12	Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов посева и посадки сельскохозяйственных культур, ухода за посевами: – перспективные технологии посева и посадки сельскохозяйственных культур; – перспективные технологии ухода за посевами и посадками; – проектирование комплекса машин	4	4	–	–	–	[1,2]	[1-4, 6, 16]	
	13	Изучение перспективных технологий и технических средств для посева и посадки сельскохозяйственных культур	2	–	2	–	–	[3-5]	[1-4, 6, 16]	
	14	Изучение перспективных технологий и технических средств для ухода за посевами (посадками)	2	–	2	–	–	[3-5]	[1-4, 6, 16]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
	15-16	Оптимизация состава и режима работы посевных машинно-тракторных агрегатов	4	–	4	–	–	[5]	[5, 8-12]	
5	17-18	Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов	4	4	–	–	–	[1,2]	[1-4, 6, 16]	
		уборки сельскохозяйственных культур и послеуборочной обработки продукции: – перспективные технологии уборки, послеуборочной доработки зерна и семян; – перспективные технологии уборки и послеуборочной доработки корнеклубнеплодов и овощей; – перспективные технологии уборки и первичной переработки льна; – перспективные технологии уборки трав и силосных культур – проектирование комплекса машин								
	19	Изучение перспективных машин для уборки зерновых культур и уборки незерновой части урожая	2	–	2	–	–	[3-5]	[1-4, 6, 16]	
	20-21	Изучение перспективных машин для уборки трав на сено, заготовки сенажа и силоса	4	–	4	–	–	[3-5]	[1-4, 6, 16]	
6	22	Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов улучшения естественных и окультуренных сенокосов и пастбищ: – перспективные технологические приемы повышения продуктивности сенокосов и пастбищ; – проектирование комплекса машин для поверхностного и коренного улучшения сенокосов и пастбищ	2	2	–	–	–	[1,2]	[1-4, 6, 16]	
	23	Изучение перспективных машин для улучшения естественных сенокосов и пастбищ	2	–	2	–	–	[3-5]	[1-4, 6, 16]	
	24-25	Технология культуртехнических работ по улучшению сенокосов и пастбищ	4	–	4	–	–	[5]	[13, 14,16]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
7	26	<p>Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов органического земледелия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – экологические последствия современного промышленного сельскохозяйственного производства; – основные принципы органического земледелия – требования к органическому земледелию; – проектирование комплекса машин для органического земледелия 	2	2	–	–	–	[1,2]	[7, 16]	
	27-28	Техническое обеспечение технологий органического земледелия	4	–	4	–	–	[3-5]	[7, 16]	
8	29-30	<p>Методика определения норм выработки и расхода топлива для сельскохозяйственного предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сущность и функции нормирования механизированных работ в сельском хозяйстве; – методы определения норм выработки и расхода топлива; – методические подходы к нормированию механизированных полевых работ, выполняемых современной импортной техникой 	4	4	–	–	–	[1,2]	[3, 5, 6]	
	31-32	Определение норм расхода топлива и смазочных материалов для автомобилей	4	–	4	–	–	[5]	[3, 5, 6]	
9	33	<p>Методика определения рационального состава и показателей использования машинно-тракторного парка сельскохозяйственного предприятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> – существующие методики, их основные достоинства и недостатки; – новые подходы к определению показателей состава машинно-тракторного парка, выполненного им объёма механизированных работ и 	2	2	–	–	–	[1,2]	[4, 5, 8-12]	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		<i>эффективности его использования</i>								
	34-38	Проектирование рационального использования машинно-тракторных агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий	10	–	10	–	–	[5]	[4, 5, 8-12]	

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
(заочная форма получения образования)

Номер раздела (темы)	Номер занятия	Наименование разделов, тем,	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
			Всего на модуль, занятие	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	УСРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Система машин для сельского хозяйства: принципы и методы разработки: – <i>основные направления создания приоритетных средств механизации для реализации инновационных технологий в растениеводстве;</i> – <i>Система машин для сельского хозяйства Союзного государства</i>	2	2	–	–	–	[1,2]	[15, 16]	
	2	Изучение принципов и методов разработки Системы перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021-2025 годы и на период до 2030 года	2	–	2	–	–	[4,5]	[15, 16]	
2	3	Принципы и методы проектирования перспективных механизированных процессов в растениеводстве: – <i>принципы анализа сложных технических средств и производственных процессов для растениеводства;</i> – <i>методы синтеза механизированных процессов.</i> Методика определения рационального состава и показателей использования машинно-трак-торного парка сельскохозяйственного предприятия:	2	2	–	–	–	[1,2]	[4,5, 8-14]	
8										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		– существующие методики, их основные достоинства и недостатки;								
		– новые подходы к определению показателей состава машинно-тракторного парка, выполненного им объёма механизированных работ и эффективности его использования								
	4-5	Разработка структуры производственного процесса с использованием метода системно-структурного анализа проектирования эффективных моделей	4	–	4	–	–	[5]	[4, 8-14]	
	6-7	Проектирование рационального использования машинно-тракторных агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий	4	–	4	–	–	[5]	[4,5, 8-14]	
7	8	Проектирование комплекса машин, организация и анализ производственных процессов органического земледелия: – экологические последствия современного промышленного сельскохозяйственного производства; – основные принципы органического земледелия – требования к органическому земледелию; – проектирование комплекса машин для органического земледелия	2	2	–	–	–	[1,2]	[7, 16]	
	9	Техническое обеспечение технологий органического земледелия	2	–	2	–	–	[3-5]	[7, 16]	

ИНФОРМАЦИОННО–МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень практических работ

1. Изучение принципов и методов разработки Системы перспективных машин и оборудования для реализации эффективных технологий производства и первичной переработки основных видов продукции растениеводства и животноводства на 2021-2025 годы и на период до 2030 года.
2. Разработка структуры производственного процесса с использованием метода системно-структурного анализа проектирования эффективных моделей.
3. Изучение перспективных технологий и технических средств, применяемых для вспашки, культивации, боронования и прикатывания, комбинированных почвообрабатывающих агрегатов.
4. Оптимизация состава и режима работы почвообрабатывающих машинно-тракторных агрегатов.
5. Изучение перспективных технологий и технических средств для посева и посадки сельскохозяйственных культур.
6. Изучение перспективных технологий и технических средств для ухода за посевами (посадками).
7. Оптимизация состава и режима работы посевных машинно-тракторных агрегатов.
8. Изучение перспективных машин для уборки зерновых культур и уборки незерновой части урожая.
9. Изучение перспективных машин для уборки трав на сено, заготовки сенажа и силоса.
10. Изучение перспективных машин для улучшения естественных сенокосов и пастбищ.
11. Изучение технологии культуртехнических работ по улучшению сенокосов и пастбищ.
12. Изучение технического обеспечения технологий органического земледелия.
13. Определение норм расхода топлива и смазочных материалов для автомобилей.
14. Проектирование рационального использования машинно-тракторных агрегатов, технологических комплексов и машинно-тракторного парка сельскохозяйственных предприятий.

Перечень материального обеспечения занятий

1. Мультимедийный комплекс.
2. Мультимедийные презентации.
3. Видеофильмы о современной сельскохозяйственной технике ведущих фирм-изготовителей.
4. Комплексы машин для растениеводства РУП «НПЦ НАМ Беларуси по механизации сельского хозяйства» (находящиеся в производстве и экспериментальные).
5. Компьютерный класс.

Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, применение творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и во время самостоятельной работы магистрантов.

Перечень средств диагностики результатов учебной деятельности магистрантов

1. Отчеты по аудиторным практическим заданиям и их устной защитой.
2. Вопросы для тестирования.
3. Тематика рефератов.
4. Вопросы к экзамену.

Итоговая оценка учебных достижений магистрантов проводится на экзамене.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Энергосберегающие технологии возделывания зерновых культур в Республике Беларусь : пособие / И. Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2008. – 172 с.
2. Умная сельскохозяйственная техника : учебное пособие / И. Н. Шило [и др.] ; Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. – Астана : КАТУ им. С. Сейфуллина, 2018. – 182 с.
3. Основы энергосбережения в сельскохозяйственном производстве : учебное пособие / Г. Ф. Добыш [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 343 с.

Дополнительная

4. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебное пособие / Т. А. Непарко, А. В. Новиков, И. Н. Шило ; под общ. ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2015. – 199 с.
5. Непарко, Т. А. Технологии и техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Практикум : учебное пособие / Т. А. Непарко [и др.] ; под ред. Т. А. Непарко. – Минск : ИВЦ Минфина, 2018. – 220 с.
6. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства : учебник / А. В. Новиков [и др.] ; под ред. А. В. Новикова. – Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2012. – 512 с.
7. Технологии, техника и оборудование для координатного (точного) земледелия : учебник для вузов : учебник для магистров по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки 35.00.00 – Сельское, лесное и рыбное хозяйство / В. И. Балабанов [и др.] ; Министерство сельского хозяйства РФ ; [под общ. ред. В. И. Балабанова и В. Ф. Федоренко]. – Москва : Росинформагротех, 2016. – 238 с.
8. Федоренко, И. Я. Оптимизация и принятие решений в агроинженерных задачах : учебное пособие для студентов, осваивающих образовательные программы магистратуры по направлению подготовки «Агроинженерия» и аспирантуры по направлению подготовки «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» / И. Я. Федоренко, С. В. Морозова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Санкт-Петербург : Лань, 2016. – 286 с.
9. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебное пособие для магистров : учебное пособие для студентов и аспирантов вузов, обучающихся по физико-математическим направлениям подготовки и специальностям / Н. И. Сидняев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2015. – 496 с.
10. Сухарев, А. Г. Методы оптимизации : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры : учебник для студентов вузов, обучающихся по естественно-научным направлениям и специальностям / А. Г. Сухарев, А. В. Тимохов, В. В. Федоров ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2014. – 368 с.

11. Колбин, В. В. Специальные методы оптимизации : учебное пособие / В. В. Колбин. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 379 с.

12. Рейзлин, В. И. Математическое моделирование : учебное пособие для магистратуры / В. И. Рейзлин ; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – 127 с.

Электронные ресурсы

13. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Часть I [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Костюченков, А.В. Новиков [и др.] ; под ред. Н.В. Костюченкова и А.В. Новикова – Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. – Астана : КАТУ им. С. Сейфуллина, 2017. – 176 с.

14. Техническое обеспечение производства продукции растениеводства. Часть II [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.В. Костюченков, А.В. Новиков [и др.] ; под ред. Н.В. Костюченкова и А.В. Новикова – Министерство сельского хозяйства Республики Казахстан, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина. – Астана : КАТУ им. С. Сейфуллина, 2017. – 312 с.

Нормативные правовые акты

15. О государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 1 февраля 2021 г., № 59 / Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь: Беларусь [Электронный ресурс]. - Минск, 2021.

16. Концепция системы машин и оборудования для реализации инновационных технологий производства, первичной переработки и хранения основных видов сельскохозяйственной продукции на 2015 и на период до 2020 года : рекомендации по применению / В. Г. Гусаков [и др.] ; Национальная академия наук Беларуси. – Минск : НАН Беларуси, 2014. – 138 с.

**ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

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)
Согласование не требуется			Протокол № 16 от 15.06.2023

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент

(подпись)

Т.А.Непарко

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор БГАТУ
_____ А.В.Миранович
« ____ » _____ 20__ г.

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ
МЕХАНИЗИРОВАННЫХ ПРОЦЕССОВ В РАСТЕНИЕВОДСТВЕ»
на 20 ____ /20 ____ учебный год

№№ пп	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и агротехнологий
(протокол № ____ от _____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой _____ Т.А.Непарко
(подпись)

Нормоконтроль:

Начальник центра научно-методической и учебной работы _____ Л.К.Ловкис
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Декан
агротехнического факультета

(подпись)

В.Б. Ловкис