

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Мичуринский государственный аграрный университет»

Кафедра транспортно-технологических машин и основ конструирования

УТВЕРЖДЕНА  
решением учебно-методического совета  
университета  
(протокол от 23мая 2024 г. № 9)

УТВЕРЖДАЮ  
Председатель учебно-методического  
совета университета С.В. Соловьёв  
«23» мая 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМНЫХ И КОНСТРУКТИВНЫХ**  
**ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»**

Направление: 35.04.06 «Агроинженерия»

Направленность (профиль) - Технологии и средства механизации сельского хозяйства

Квалификация - магистр

Мичуринск, 2024

## 1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Оптимизация режимных и конструктивных параметров технологического оборудования» является эффективная реализация механизированных и автоматизированных производственных процессов в сельском хозяйстве.

Профессиональная деятельность выпускников, освоивших программу магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия направленность (профиль) Технологии и средства механизации сельского хозяйства, соответствует следующему профессиональному стандарту: профессиональный стандарт "Специалист в области механизации сельского хозяйства", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. N 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 6 июня 2014 г., регистрационный N 32609), с изменением, внесенным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 12 декабря 2016 г. N 727н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 13 января 2017 г., регистрационный N 45230)

## 2. Место дисциплины в структуре ООП направления:

Дисциплина «Оптимизация режимных и конструктивных параметров технологического оборудования» является частью, формируемая участниками образовательных отношений блока Б1.В.03. Курс базируется на знаниях, умениях и навыках таких дисциплин, как: «Компьютерные технологии в науке и образовании». В свою очередь, дисциплина взаимосвязана с такими дисциплинами, как: «Современная иностранная техника в АПК», «Тенденции развития инженерного обеспечения в сельском хозяйстве», а также дисциплина необходима при прохождении производственной практики НИР и выполнения выпускной квалификационной работы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить трудовые функции и действия согласно профессиональному стандарту:

Трудовая функция - Организация работы структурного подразделения по подготовке и эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования С/04.5

Трудовые действия - Оперативное планирование работ по подготовке и эксплуатации сельскохозяйственной техники в соответствии с технологическими картами производства сельскохозяйственной продукции и условиями работы.

Трудовая функция - Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов в сельскохозяйственной организации Е/01.7

Трудовые действия - Проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники

Трудовые действия - Разработка планов модернизации оборудования, технического перевооружения сельскохозяйственной организации, внедрения средств комплексной механизации и автоматизации технологических процессов

Освоение дисциплины направлено на формирование компетенций:

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
ПК-1	Способен применять методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов
ПК-2	Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное использование и надежную работу

	сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства
--	---

Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальных компетенций	Критерии оценивания результатов обучения			
		низкий (допороговый, компетенция не сформирована)	пороговый	базовый	продвинутый
<b>Категория универсальных компетенций - Системное и критическое мышление</b>					
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	ИД-1 <sub>ук-1</sub> Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Не может анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Слабо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Хорошо анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Отлично анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
	ИД-2 <sub>ук-1</sub> - Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Не может определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Слабо может определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Хорошо может определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению	Отлично может определять пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению
	ИД-3 <sub>ук-1</sub> - Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Не может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Слабо может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Хорошо может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников	Отлично может критически оценивать надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников

			ей из разных источников	ацией из разных источников	
	ИД-4 <sub>УК-1</sub> Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Не может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Слабо может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Хорошо может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов	Отлично может разрабатывать и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов
	ИД-5 <sub>УК-1</sub> Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения задачи	Не может строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения задачи	Слабо может строить сценарии и реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения задачи	Хорошо может строить сценарии и реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения задачи	Отлично может строить сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения задачи

Тип задач профессиональной деятельности: проектный					
ПК-1 Способен применять методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресур-	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Применяет методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресур-	Не может применять методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресур-	Слабо может применять методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по кри-	Хорошо может применять методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животновод-	Успешно может применять методы оптимизации конструктивных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективно-

водстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов	сосбережения технологических процессов	сосбережения технологических процессов	териям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов	стве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов	сти и ресурсосбережения технологических процессов
технологических процессов	ИД-2ПК-1 Применяет современные методы получения и обработки текстовой и графической информации с применением цифровых технологий	Не может применять современные методы получения и обработки текстовой и графической информации с применением цифровых технологий	Слабо может применять современные методы получения и обработки текстовой и графической информации с применением цифровых технологий	Хорошо может применять современные методы получения и обработки текстовой и графической информации с применением цифровых технологий	Успешно может применять современные методы получения и обработки текстовой и графической информации с применением цифровых технологий
	ИД-3ПК-1 Применяет современное программное обеспечение для визуализации данных в соответствии с нормами цифровой культуры	Не может применять современное программное обеспечение для визуализации данных в соответствии с нормами цифровой культуры	Слабо может применять современное программное обеспечение для визуализации данных в соответствии с нормами цифровой культуры	Хорошо может применять современное программное обеспечение для визуализации данных в соответствии с нормами цифровой культуры	Успешно может применять современное программное обеспечение для визуализации данных в соответствии с нормами цифровой культуры
ПК-2 Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспорти-	ИД-1ПК-2 Организует на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспорти-	Не может организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспорти-	Слабо может организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производ-	Хорошо может организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производ-	Успешно может организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроизводительное и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспорти-

технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ровки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ровки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	ровки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства
	ИД-2 ПК-2 Применяет информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности	Не может применять информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности	Слабо может применять информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности	Хорошо может применять информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности	Успешно может применять информационно-коммуникационные технологии и программные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- основы теории машин и оборудование в растениеводстве, определяющее их эксплуатационно-технологические свойства;
- конструкцию и принцип работы, технологический и рабочий процесс;
- основные направления и тенденции совершенствования машин и оборудования.

**уметь:**

- самостоятельно осваивать конструкцию и рабочие процессы машин и оборудования в сельском хозяйстве;
- управлять основными энергетическими средствами;
- выполнять основные приёмы технического обслуживания.

**Владеть:**

- средствами и методами расчета сельскохозяйственных машин.

**3.1. Матрица соотнесения тем/разделов учебной дисциплины (модуля) и формируемых в них профессиональных и общекультурных компетенций**

Темы, разделы дисциплины	Компетенции			Σ общее количество компетенций
	УК-1	ПК-1	ПК-2	
<b>Раздел 1. Теоретические основы обработки почвы</b>				
Технологические основы механической обработки почвы	-	+	+	2
Технологические операции и процессы при обработке почвы	+	+	-	2
Машины и орудия для основной обработки почвы		+	+	2
Машины и орудия для поверхностной обработки почвы	+	+	-	2
<b>Раздел 2. Теоретические основы расчета сельскохозяйственных машин</b>				
Посевные и посадочные машины	-	+	+	2
Машины для внесения удобрений	+	+	-	2
Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей	-	+	+	2
Машины для уборки зерновых и бобовых культур	+	+	-	2
Зерноочистительные машины	-	+	+	2
<b>ИТОГО</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>18</b>

#### **4. Структура и содержание дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы 108 ак. ч

##### **4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид занятий	Всего часов по направлениям подготовки	
	Очная 3 семестр	Заочная 2 курс
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа	42	34
Аудиторные занятия, в т.ч.	42	30
лекции	14	10
практические	28	20
лабораторные		
Самостоятельная работа, в т.ч.	30	69
проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	12	23
выполнение индивидуальных	9	23

заданий		
подготовка к тестированию	9	23
Контроль	36	9
Вид итогового контроля	Зачет	Зачет

## 4.2. Лекции

№	Раздел дисциплины (модуля), темы лекций и их содержание	Объем в часах по формам обучения		Формируемые компетенции
		Очная	Заочная	
<b>Раздел 1. Теоретические основы обработки почвы</b>				
1	Технологические основы механической обработки почвы	1	1	УК-1; ПК-1
2	Технологические операции и процессы при обработке почвы	1	1	ПК-1; ПК-2
3	Машины и орудия для основной обработки почвы	2	1	УК-1; ПК-1
4	Машины и орудия для поверхностной обработки почвы	2	1	ПК-1; ПК-2
<b>Раздел 2. Теоретические основы расчета сельскохозяйственных машин</b>				
5	Посевные и посадочные машины	2	1	УК-1; ПК-1
6	Машины для внесения удобрений	2	1	ПК-1; ПК-2
7	Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей	1	1	УК-1; ПК-1
8	Машины для уборки зерновых и бобовых культур	2	2	ПК-1; ПК-2
9	Зерноочистительные машины	1	1	УК-1; ПК-1
Итого		14	10	-

## 4.3. Лабораторные занятия

№	Наименование занятия	Объем в часах по формам обучения		Формируемые компетенции
		Очная	Заочная	
<b>Раздел 1. Теоретические основы обработки почвы</b>				
1.	Определение физико-механических свойств почвы и зерна	3	2	УК-1; ПК-1
2.	Определение схемы навесного плуга, расстановка рабочих органов	3	2	ПК-1; ПК-2



3.	Проектирование звена зубовой бороны	3	2	УК-1; ПК-1
4	Обоснование основных параметров рабочих органов пропашного культиватора и расстановка их на секции	3	2	ПК-1; ПК-2
<b>Раздел 2. Теоретические основы расчета сельскохозяйственных машин</b>				
5	Обоснование допустимой скорости движения пунктирных сеялок	4	3	УК-1; ПК-1
6	Анализ работы режущего аппарата жатки	4	3	ПК-1; ПК-2
7	Обоснование режимов работы мотовила жатки	4	3	УК-1; ПК-1
8	Обоснование угла наклона жёлоба в триере	4	3	ПК-1; ПК-2
<b>Итого</b>		28	20	-

#### 4.4. Практические (семинарские) занятия

Не предусмотрены

#### 4.5. Самостоятельная работа обучающихся

Раздел дисциплины	Вид СРС	Объем часов по формам обучения	
		Очная	Зачная
<b>Раздел 1. Теоретические основы обработки почвы</b>			
Технологические основы механической обработки почвы	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к тестированию	1	3
Технологические операции и процессы при обработке почвы	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к тестированию	1	3
Машины и орудия для основной обработки почвы	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к тестированию	1	3

Машины и орудия для поверхностной обработки почвы	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к тестированию	1	3
Раздел 2. Теоретические основы расчета сельскохозяйственных машин			
Посевные и посадочные машины	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	2	3
	Выполнение индивидуальных заданий	1	3
	Подготовка к тестированию	1	3
Машины для внесения удобрений	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Машины для уборки зерновых и бобовых культур	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Зерноочистительные машины	Проработка учебного материала по дисциплине (конспектов лекций, учебников, материалов сетевых ресурсов)	1	2
	Выполнение индивидуальных заданий <sup>2</sup>	1	2
	Подготовка к тестированию	1	2
Итого по разделу		30	69

#### **4.6. Выполнение контрольной работы обучающимися заочной формы**

Приступать к выполнению контрольной работы необходимо после изучения материала по литературным источникам, убедившись путем ответов на вопросы для самопроверки, что материал темы усвоен.

Выполнение контрольного задания способствует закреплению знаний при самостоятельном изучении курса, а также вырабатывает навыки в работе при рассмотрении и описании негативных факторов.

Содержание контрольной работы. Структура работы включает в себя следующие основные элементы в порядке их расположения:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть (ответы на вопросы задания согласно варианта);
- заключение;
- список использованных источников.

Титульный лист должен содержать сведения о образовательном учреждении, институте и кафедры, где выполнена контрольная работа и информация о обучающемся выполнившего контрольное задание. На титульном листе выпускник ставит свою подпись.

В основной части излагается материал по теме контрольных заданий, выбранных по заданию согласно собственного варианта. Содержание работы должно раскрывать тему задания.

В заключении приводятся обобщенные итоги, отражается результат выполненных контрольных заданий, предложения и рекомендации по использованию полученных знаний в изучении последующих дисциплин, а также их применение в производстве.

Текст контрольной работы можно отнести к текстовым документам. Согласно ГОСТ 2.105–95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам" и ГОСТ 2.106–96 "ЕСКД. Текстовые документы" текстовые документы подразделяются на документы, содержащие в основном сплошной текст (технические описания, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т.п.), и текст, разбитый на графы (спецификации, ведомости, таблицы и т.п.).

Если контрольная работа выполняется на компьютере, то текст излагают на одной стороне листа формата А4 с оставлением полей с левой стороны 30 мм, с правой 15 мм, сверху и снизу по 20 мм. Если выполняется от руки, то допускается написание работы в обычной тетради имеющую разбивку – клеточка.

Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15-17 мм.

При оформлении контрольной работ с применением компьютерной техники набор текста можно осуществлять шрифтом "Times New Roman" размером 14 с интервалом 1,5.

Допускается копирование рисунков из книг. Рисунки должны быть изображены четко, желательно отредактированные в программных продуктах CorelDraw, Photoshop.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения работы, допускается исправлять закрашиванием текстовым корректором и нанесением на том же месте исправленного текста (графики).

Повреждения листов, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста (рисунка) не допускается. Объем основной части работы – приблизительно 5-15 страниц. Объем заключения 1 страница. Нумерация страниц должна быть сквозной: первой страницей является титульный лист, второй – содержание, третьей – ответы на вопросы. Номер страницы проставляют в правом верхнем углу. На странице 1 (титульный лист) номер не ставят.

Темы контрольных работ для студентов заочной формы обучения

1. Технологические основы механической обработки почвы
2. Технологические операции и процессы при обработки почвы
3. Машины и орудия для основной обработки почвы

4. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы
5. Посевные и посадочные машины
6. Машины для внесения удобрений
7. Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей
8. Машины для уборки зерновых и бобовых культур
9. Зерноочистительные машины

#### **4.7. Содержание разделов дисциплины**

1. Технологические основы механической обработки почвы.

Почва как объект механической обработки. Сопротивление различным видам деформации. Фрикционные свойства липкость почвы. Зависимость коэффициента трения почвы от механического состава и влажности. Совместное действие сил трения и прилипания.

2. Технологические операции и процессы при обработке почвы.

Взаимодействие клина с почвой, разновидность клиньев, их технологические свойства. Развитие поверхности плоского клина в криволинейную поверхность.

3. Машины и орудия для основной обработки почвы.

Рациональная формула В.П. Горячкина для тягового сопротивления плуга. Степень равномерности сопротивления плуга в зависимости от числа корпусов. Расчетная нагрузка на корпус плуга при индивидуальном и групповом предохранителе. Удельное сопротивление плуга и удельное сопротивление почвы. КПД плуга и особенности его определения.

4. Машины и орудия для поверхностной обработки почвы.

Дисковые орудия, бороны и катки, обоснование основных параметров. Зависимость высоты гребней от диаметра диска, расстояние между дисками и угла атаки. Силовая характеристика плоского и сферического дисков. Обоснование параметров зубовых борон, катков и культиваторов. Размещение рабочих органов на раме.

5. Посевные и посадочные машины.

Основы теории и расчета, выбор и обоснование основных параметров сеялок. Обоснование рабочей скорости посадочных машин.

6. Машины для внесения удобрений.

Выбор и обоснование параметров рабочих органов.

7. Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей.

Конструктивные параметры (производительность, энергоёмкость) картофелеуборочных машин. Конструктивные параметры картофелесортировок.

Расчет взаимосвязей звеньев комплекса после уборочных обработки и хранения картофеля. Конструктивные параметры свеклоуборочных машин.

8. Машины для уборки зерновых и бобовых культур.

Типы режущих аппаратов. Диаграмма пробега активной части лезвия сегмента и изменение высоты стерни. Нагрузка на лезвия сегмента. Определение скоростей резания, сила инерции кривошипно-шатунного механизма.

Траектория и скорость движения планки мотовила. Установка мотовила по высоте и определение и его радиуса. Уравнения барабана и его анализ. Уравновешивания молотильного барабана.

Расчет сельскохозяйственного вентилятора. Определение основных параметров вентиляторов.

9. Зерноочистительные машины.

Принципы очистки зерна. Очистка и сортировка воздушным потоком. Основы расчёта режима работы решёт. Основы расчёта работы триера. Определения угла затаскивания зерна.

## 5. Образовательные технологии

При реализации программы дисциплины используется образовательная технология, состоящая из следующих элементов: планируемых результатов, методов преподавания, разработанных заданий для достижения целей обучения, материалов и средств диагностики текущего и контрольного состояния обучаемых.

Методы преподавания дисциплины:

- 1) лекции;
- 2) лабораторные (практические) работы;
- 3) консультации преподавателя;
- 4) самостоятельная работа студентов.

Лекционные и лабораторные (практические) занятия проводятся с применением мультимедийных технологий. Лекционный материал представлен в виде слайдов, демонстрационных роликов. Главная задача лекций – развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у обучающихся ориентиры для самостоятельной работы.

Закрепления полученных навыков происходит при выполнении самостоятельных работ в конце лабораторных (практических) занятий.

Полученные знания и умения могут потребоваться выпускнику при выполнении проектных, производственно-технологических и научных работ.

## 6. Оценочные средства дисциплины

Основными видами дисциплинарных оценочных средств при функционировании модульно-рейтинговой системы обучения являются: на стадии рубежного рейтинга, формируемого по результатам модульного тестирования – тестовые задания; на стадии поощрительного рейтинга, формируемого по результатам подготовки и защиты отчетов по лабораторным работам – компетентностно-ориентированные задания; на стадии промежуточного рейтинга, определяемого по результатам защиты курсовой работы – комплект заданий, сдачи зачета – теоретические вопросы, контролирующие содержание учебного материала.

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Оптимизация режимных и конструктивных параметров технологического оборудования»

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Оценочное средство	
			наименование	кол-во
Раздел 1. Теоретические основы обработки почвы				
1.	Технологические основы механической обработки почвы	УК-1; ПК-1	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 6
2.	Технологические операции и процессы при обработки почвы	ПК-1; ПК-2	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 5
3.	Машины и орудия для основной обработки почвы	УК-1; ПК-1	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 5

4.	Машины и орудия для поверхностной обработки почвы	ПК-1; ПК-2	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 5
Раздел 2. Теоретические основы расчета сельскохозяйственных машин				
5.	Посевные и посадочные машины	УК-1; ПК-1	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 8
6.	Машины для внесения удобрений	ПК-1; ПК-2	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 6
7.	Машины для уборки корнеклубнеплодов и овощей	УК-1; ПК-1	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 6
8.	Машины для уборки зерновых и бобовых культур	ПК-1; ПК-2	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 6
9	Зерноочистительные машины	УК-1; ПК-1	Тестовые задания, Реферат Вопросы для зачета	12 2 6

## 6.2. Перечень вопросов для подготовки к зачету.

1. Физические: и технологические свойства почвы как объекта обработки (твердость, влажность, пластичность, упругость, липкость).( УК-1; ПК-1)
2. Виды деформации почвенного пласта. Развитие пространственного трехгранного клина(УК-1; ПК-1)
3. Сопротивление почвы движению клина. Усилие необходимое для перемещения двугранного и трехгранного клина. (УК-1; ПК-1)
  4. Развитие трехгранного клина в криволинейную поверхность. (УК-1; ПК-1)
  5. Оборот пласта и построение профиля борозды. Соотношение сторон почвенного пласта и пути его уменьшения. (УК-1; ПК-1)
  6. Принципы построения рабочих поверхностей отвалов и их форма. (УК-1; ПК-1)
  7. Построение профиля поверхности культурного отвала. (УК-1; ПК-1)
  8. Построение направляющей кривой. (УК-1; ПК-1)
  9. Построение винтового отвала. Поверхность винтового отвала как развитие трехгранного клина. (УК-1 ПК-1)
  10. Полевая доска корпуса плуга. (УК-1; ПК-1)
  11. Равновесие плуга в вертикальной плоскости. (УК-1, ПК-1)
  12. Равновесие плуга в горизонтальной плоскости, (УК-1; ПК-1)
  13. Тяговое сопротивление плуга. Рациональная формула академика В. П. Горячкина. (УК-4; ПК-1)
    14. Коэффициент полезного действия плуга. (УК-1; ПК-1)
    15. Динамика работы зуба бороны. Три случая крепления зуба к раме. (УК-1; ПК-1)
    16. Размещение зубьев на раме бороны. (УК-1; ПК-1)
    17. Согласование глубины боронования с расстоянием между зубьями(УК-1; ПК-1)
    18. Дисковые почвообрабатывающие орудия. (УК-1; ПК-1)
    19. Размещение рабочих органов на раме культиватора. (ПК-2; ПК-1)
    20. Типы крепления рабочих органов культиваторов к раме. (ПК-2; ПК-1)
    21. Типы высевающих аппаратов. (ПК-2; ПК-1)
    22. Определение размеров катушечного высевающего аппарата. (ПК-2; ПК-1)
    23. Силы, действующие на сошник сеялки и равновесие его в работе. (ПК-2; ПК-1)

24. Теория рассадопосадочного аппарата, (ПК-2; ПК-1)
25. Типы режущих аппаратов уборочных машин. (УК-1; ПК-1)
26. Диаграмма пробега активной части лезвия сегмента. (ПК-2; ПК-1)
27. Удельная нагрузка на лезвие сегмента. (ПК-2; ПК-1)
28. Определение скорости резания. (ПК-2; ПК-1)
29. Силы инерции кривошипно-шатунного механизма и их уравнивание. (ПК-2; ПК-1)
30. Траектория и скорость движения планки мотовила. (ПК-2; ПК-1)
31. Установка мотовила по высоте и определение его радиуса. (УК-1; ПК-1)
32. Определение степени воздействия мотовила на убираемую культуру. (ПК-2; ПК-1)
33. Принципы действия бильного и штифтового молотильных аппаратов. (ПК-2; ПК-1)
34. Уравнение барабана. (ПК-2; ПК-1)
35. Определение основных параметров и режимов работы бильного молотильного аппарата. (ПК-2; ПК-1)
36. Уравнивание молотильного барабана. Статическая и динамическая неуравновешенность. (ПК-2; ПК-1)
37. Свойства воздушного потока (полный, динамический и статический напоры). (ПК-2; ПК-1)
38. Взаимодействие воздушного потока с компонентами вороха. (ПК-2; ПК-1)
39. Принципы работы вентилятора и их классификация. (УК-1; ПК-1)
40. Форма лопаток вентилятора. (УК-1; ПК-1)
41. Основное уравнение вентилятора. (ПК-2; ПК-1)
42. КПД вентилятора. Взаимосвязь между производительностью  $V$ , напором  $H$ , мощностью привода  $N$  и частотой вращения  $n$ . (ПК-2; ПК-1)
43. Определение основных размеров вентилятора (ширина, диаметр входных отверстий, диаметры лопастного колеса  $D1$  и  $D2$ ). (ПК-2; ПК-1)
44. Принципы очистки зерна. (ПК-2; ПК-1)
45. Очистка и сортирование воздушным потоком. (ПК-2; ПК-1)
46. Разделение зерновых смесей на решетках (ПК-2; ПК-1)
47. Теоретические основы работы плоских решет. (УК-1; ПК-1)
48. Предельная скорость движения зерна по решетку. (УК-1; ПК-1)
49. Теоретические основы работы триера. Определение угла затаскивания семян. (ПК-2; ПК-1)
50. Определение положения приемного лотка относительно ячеистой поверхности. (ПК-2; ПК-1)
51. Определение критической частоты вращения триера. (УК-1; ПК-1)

### 6.3 Шкала оценочных средств

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
Продвинутый (75 -100 баллов) «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– полное <i>знание</i> учебного материала с раскрытием сущности и области применения основных положений</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений, критически их анализировать</li> <li>– творческое <i>владение</i> методами практического применения всех положений дисциплины</li> </ul>	тестовые задания (30-40 баллов); вопросы к зачету, (38-50 баллов); творческий балл (5-10 баллов)

Уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Оценочные средства (кол-во баллов)
	На этом уровне обучающийся способен творчески применять информацию для решения нестандартных задач	
Базовый (50 -74 балла) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>знание</i> основных положений учебного материала с раскрытием их сущности</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения основных положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен комбинировать известную информацию и применять ее для решения большинства задач</p>	тестовые задания (20-29 баллов); вопросы к зачету (25-37 баллов); творческий балл (5-6 баллов)
Пороговый (35 - 49 баллов) – «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>поверхностное знание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>умение</i> проводить обоснование основных положений с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>владение</i> методами практического применения типовых положений дисциплины</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся способен по памяти воспроизводить информацию и применять ее для решения типовых задач</p>	тестовые задания (14-19 баллов); вопросы к зачету (18-24 балла); творческий балл (3-4 балла)
Низкий (допороговый) (компетенция не сформирована) (менее 35 баллов) – «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– <i>незнание</i> основных положений учебного материала</li> <li>– <i>неумение</i> проводить обоснование основных положений, даже с использованием справочной литературы</li> <li>– <i>невладение</i> методами практического применения основных положений</li> </ul> <p>На этом уровне обучающийся не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять полученную информацию</p>	тестовые задания (0-13 баллов); вопросы к зачету (0-17 баллов); творческий балл (0-2 балла)

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1. Основная литература:**

1. Сафиуллин, Р. Н. Эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / Р. Н. Сафиуллин, А. Г. Башкардин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 245 с. — (Серия : Университеты России). — ISBN 978-5-534-01257-6. доступ- <https://www.biblio-online.ru/viewer/438FAE55-F9ED-4172-AC85-9AEE00CBAE89#page/1>



2. Синицын, А. К. Основы технической эксплуатации автомобилей : учеб. пособие / А. К. Синицын .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : РУДН, 2011 .— 285 с. : ил. — ISBN 978-5-209-03531-2 <https://rucont.ru/efd/221350>

## **7.2 Дополнительная литература:**

1. Основы технологии производства и ремонта транспортных и транспортно-технологических машин и комплексов : лабораторный практикум. Бакалавриат / Н. И. Ющенко, А. С. Волчкова .— Ставрополь : изд-во СКФУ, 2015 .— 332 с. <https://rucont.ru/efd/578827>

## **7.3 Методические указания по освоению дисциплины**

Дробышев И.А. УМКД по дисциплине «Оптимизация режимных и конструктивных параметров технологического оборудования». – Мичуринск, 2018.

## **7.4 Информационные и цифровые технологии (программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы)**

Учебная дисциплина (модуль) предусматривает освоение информационных и цифровых технологий. Реализация цифровых технологий в образовательном пространстве является одной из важнейших целей образования, дающей возможность развивать конкурентоспособные качества обучающихся как будущих высококвалифицированных специалистов.

Цифровые технологии предусматривают развитие навыков эффективного решения задач профессионального, социального, личностного характера с использованием различных видов коммуникационных технологий. Освоение цифровых технологий в рамках данной дисциплины (модуля) ориентировано на способность безопасно и надлежащим образом получать доступ, управлять, интегрировать, обмениваться, оценивать и создавать информацию с помощью цифровых устройств и сетевых технологий. Формирование цифровой компетентности предполагает работу с данными, владение инструментами для коммуникации.

### **7.4.1 Электронно-библиотечные системы и базы данных**

1. ООО «ЭБС ЛАНЬ» (<https://e.lanbook.ru/>) (договор на оказание услуг от 03.04.2024 № б/н (Сетевая электронная библиотека)
2. База данных электронных информационных ресурсов ФГБНУ ЦНСХБ (договор по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ через терминал удаленного доступа (ТУД ФГБНУ ЦНСХБ) от 09.04.2024 № 05-УТ/2024)
3. Электронная библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт»: Коллекции «Базовый массив» и «Колос-с. Сельское хозяйство» (<https://rucont.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа от 26.04.2024 № 1901/БП22)
4. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» (<https://urait.ru/>) (договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 07.05.2024 № 6555)
5. Электронно-библиотечная система «Вернадский» (<https://vernadsky-lib.ru>) (договор на безвозмездное использование произведений от 26.03.2020 № 14/20/25)
6. База данных НЭБ «Национальная электронная библиотека» (<https://rusneb.ru/>) (договор о подключении к НЭБ и предоставлении доступа к объектам НЭБ от 01.08.2018 № 101/НЭБ/4712)

7. Соглашение о сотрудничестве по оказанию библиотечно-информационных и социокультурных услуг пользователям университета из числа инвалидов по зрению, слабовидящих, инвалидов других категорий с ограниченным доступом к информации, лиц, имеющих трудности с чтением плоскочечатного текста ТОГБУК «Тамбовская областная универсальная научная библиотека им. А.С. Пушкина» (<https://www.tambovlib.ru>) (соглашение о сотрудничестве от 16.09.2021 № б/н)

#### 7.4.2. Информационные справочные системы

1. Справочная правовая система КонсультантПлюс (договор поставки, адаптации и сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс от 11.03.2024 № 11921 /13900/ЭС)
2. Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» (договор на услуги по сопровождению от 15.01.2024 № 194-01/2024)

#### 7.4.3. Современные профессиональные базы данных

1. База данных нормативно-правовых актов информационно-образовательной программы «Росметод» (договор от 15.08.2023 № 542/2023)
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU – российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования - <https://elibrary.ru/>
3. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru/>
4. Открытые данные Федеральной службы государственной статистики - <https://rosstat.gov.ru/opendata>

#### 7.4.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)	Реквизиты подтверждающего документа (при наличии)
1	Microsoft Windows, Office Professional	Microsoft Corporation	Лицензионное	-	Лицензия от 04.06.2015 № 65291651 срок действия: бессрочно
2	Антивирусное программное обеспечение KasperskyEndpointSecurity для бизнеса	АО «Лаборатория Касперского» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/366574/?sphrase_id=415165</a>	Сублицензионный договор с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № б/н, срок действия: с 22.11.2023 по 22.11.2024
3	МойОфис Стандартный - Офисный пакет для работы с документами и почтой (myoffice.ru)	ООО «Новые облачные технологии» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301631/?sphrase_id=2698444</a>	Контракт с ООО «Рубикон» от 24.04.2019 № 0364100000819000012 срок действия: бессрочно
4	Офисный пакет «Р7-Офис» (десктопная версия)	АО «Р7»	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/306668/?sphrase_id=4435041</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000

					07 срок действия: бес- срочно
5	Операционная система «Альт Образование»	ООО "Базальт свободное программное обеспечение"	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303262/?sphrase_id=4435015</a>	Контракт с ООО «Софттекс» от 24.10.2023 № 03641000008230000 07 срок действия: бес- срочно
6	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат ВУЗ» ( <a href="https://docs.antiplagiat.us.ru">https://docs.antiplagiat.us.ru</a> )	АО «Антиплагиат» (Россия)	Лицензионное	<a href="https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186">https://reestr.digital.gov.ru/reestr/303350/?sphrase_id=2698186</a>	Лицензионный договор с АО «Антиплагиат» от 23.05.2024 № 8151, срок действия: с 23.05.2024 по 22.05.2025
7	Acrobat Reader - просмотр документов PDF, DjVU	Adobe Systems	Свободно распространяемое	-	-
8	FoxitReader - просмотр документов PDF, DjVU	FoxitCorporation	Свободно распространяемое	-	-

### 7.5.7. Цифровые технологии, применяемые при изучении дисциплины

№	Цифровые технологии	Виды учебной работы, выполняемые с применением цифровой технологии	Формируемые компетенции	ИДК
	Облачные технологии	Лекции Практические занятия	ПК-1 Способен применять методы оптимизации конструкционных параметров и режимов работы технических систем и средств в растениеводстве и животноводстве по критериям эффективности и ресурсосбережения технологических процессов	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Применяет современные методы получения и обработки текстовой и графической информации с применением цифровых технологий ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Применяет современное программное обеспечение для визуализации данных в соответствии с нормами цифровой культуры
	Большие данные	Лекции Практические занятия		
	Технологии беспроводной связи	Лекции Практические занятия Самостоятельная	ПК-2 Способен организовать на предприятиях агропромышленного комплекса высокопроиз-	ИД-2 <sub>ПК-2</sub> Применяет информационно-коммуникационные технологии и про-

		работа	водительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства	граммные средства для решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры и требований информационной безопасности
--	--	--------	---	--

## 8 Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Занятия по дисциплине «Оптимизация режимных и конструктивных параметров технологического оборудования» проводятся в аудиториях 3/237, 4/12, 4/14, 1/203

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 3/237)	1. Ноутбук (инв. № 21013400899); 2. Проектор "BENQ" (инв. № 21013400900); 3. Экран (инв. № 21013400901); 4. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/12)	1. Компьютер С-2000 (инв. №1101044526); 2. Шкаф закрыв. (инв. №1101040872); 3. Аудиовизуальные средства, плакатами дорожных, строительных и коммунальных машин.
3.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, дом № 101, 4/14)	1. Проектор Aser (инв. № 1101047434) 2. Ноутбук Samsung (инв. № 1101044517) 3. Доска классная (инв. №2101060511); 4. Аудиовизуальные средства, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.
4.	Помещение для самостоятельной работы (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д.101 - 4/10)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045116, 2101045113) Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом в ЭИОС университета.
5.	Кабинет информатики (компьютерный класс) (г. Мичуринск, ул. Интернациональная, д. 101 - 1/203)	1. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045115); 2. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045114); 3. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045112); 4. Компьютер в составе: процессор Intel 775 Core Duo E440, монитор 19" Acer (инв. № 2101045121); 5. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045134); 6. Компьютер Intel Core 2 Quad Q 9400 Монитор Asus TFT 21,5" (инв. № 2101045133); 7. Компьютер Intel Seleron 2200 (инв. № 1101044550); 8. Компьютер Intel Core DUO 2200 (инв. № 1101044549); 9. Проектор (инв. № 1101044540);

	<p>10. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062312);  11. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062315);  12. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062314);  13. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062313);  14. Комплект программ АПМ (инв. № 2101062311);  15. Плоттер HP Design Jet 510 24" (инв. № 341013400010);  16. Доска медиум (инв. № 2101041641);  17. Доска учебная (инв. № 2101043020);  18. Чертежная доска A2/S0213920 (инв. № 21013600719);  Компьютерная техника подключена к сети «Интернет» и обеспечена доступом к ЭИОС университета.  Кабинет оснащен макетами, наглядными учебными пособиями, тренажерами и другими техническими средствами.</p>
--	--

Программа разработана в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (уровень магистратуры) от 23 .09.2015 г. № 1047.

Автор:

Дробышев И.А. - доцент кафедры «Транспортно-технологические машины и основы конструирования», к.т.н.

Рецензент - профессор кафедры стандартизации, метрологии и технического сервиса, д.т.н., профессор К.А. Манаенков.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 15 апреля 2019 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 22 апреля 2019г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 25 апреля 2019г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования. Протокол №13 от 8 июня 2020г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, Протокол № 11 от 15 июня 2020г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета Протокол № 10 от 25 июня 2020г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 8 от 1 апреля 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 5 апреля 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 22 апреля 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 10 июня 2021 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 11 от 15 июня 2021г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 24 июня 2021г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 8 от 11 апреля 2022 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 7 от 14 апреля 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 8 от 21 апреля 2022 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 5 июня 2023 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 10 от 19 июня 2023 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 10 от 22 июня 2023 г.

Программа переработана и дополнена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Программа рассмотрена на заседании кафедры транспортно-технологических машин и основ конструирования, протокол № 9 от 9 апреля 2024 г.

Программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии инженерного института ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, протокол № 9 от 20 мая 2024 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методического совета университета протокол № 9 от 23 мая 2024 г.

Оригинал документа хранится на кафедре технологических процессов и техно-сферной безопасности