

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РАБОЧИЙ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор В.И.

« 29.11.2020 » Шило

2020г.

Регистрационный № УД- 1049/уч.

ЗАЩИТНЫЕ УСТРОЙСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Учебная программа учреждения высшего образования по учебной
дисциплине для специальности:

1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве

Учебная программа составлена на основании образовательного стандарта высшего образования ОСВО-1-74 06 07- 2019, утвержденного 28.05.2019.

СОСТАВИТЕЛИ:

В. Н. Основин, заведующий кафедрой механики материалов и деталей машин учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент;

Л.Г. Основина, доцент кафедры управления охраной труда учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет», кандидат технических наук, доцент


РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра инженерной психологии и эргономики Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»


Н. Д. Лепешкин, ведущий научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по механизации сельского хозяйства», канд. техн. наук, доцент

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой управления охраной труда учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»
(Протокол № 15 от « 04 » 06 2020г.)


Заведующий кафедрой  В.Г. Андруш
Научно-методическим советом инженерно-технологического факультета учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(Протокол № 10 от « 07 » 05 2020г.)

Председатель НМС  А.А.Бренч


Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет»

(Протокол № 9 от « 24 » 05 2020г.)

Председатель НМС  Н.И. Романок

Нормоконтроль:

Начальник ЦНМ и УР  Л.К.Ловкис

Директор библиотеки  С.И.Драницына

Ответственный за научное редактирование и выпуск:  В.Г. Андруш

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по дисциплине «Защитные устройства технических систем» разработана в соответствии с требованиями образовательного стандарта высшего образования и учебного плана для специальности 1-74 06 07 Управление охраной труда в сельском хозяйстве.

Цель дисциплины – формирование знаний, умений и профессиональных компетенций в области безопасности производственных процессов при эксплуатации, ремонте, обслуживании сельскохозяйственной техники и использовании защитных устройств технических систем.

Задачи дисциплины:

– ознакомление с нормативными требованиями безопасности и современными методами оценки опасных производственных факторов, характерных для условий труда в сельском хозяйстве;

– изучение методики расчета коллективных и индивидуальных средств защиты работников сельского хозяйства;

– определение зон повышенного техногенного риска, выбор системы защиты человека от источников механического травмирования технических систем;

– освоение основных защитных устройств производственной безопасности от воздействия механических факторов при ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники, изготовлении отдельных деталей и конструктивных элементов машин и механизмов.

При изучении дисциплины «Защитные устройства технических систем» формируется специализированная компетенция:

СК 7 Быть способными применять и рассчитывать коллективные и индивидуальные средства защиты от механических источников при эксплуатации технических систем.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать:

- основные понятия и термины безопасности производственного оборудования технических систем;

- источники механического травмирования и его воздействие на человека;

- методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов при механическом воздействии;

- методику расчетов защитных устройств (ограждений) опасных зон машин и механизмов;

- требования к средствам защиты от опасных и вредных производственных факторов;

- общие положения об устройствах автоматического контроля и сигнализации, дистанционное управление технологическими процессами, цвета сигнальные и знаки безопасности.

уметь:

- самостоятельно принимать профессиональные решения с учетом их экономических, социальных и экологических последствий;
- определять вредные и опасные факторы производственной среды и обосновывать наиболее эффективные средства защиты от опасных производственных факторов;
- проектировать и рассчитывать коллективные и индивидуальные средства защиты от механических источников травмирования при работе на машинах и механизмах сельскохозяйственного назначения;
- выдвигать и обосновывать предложения по совершенствованию существующих, разработке и освоению новых требований к средствам защиты от опасных и вредных производственных факторов к конструкции производственного оборудования;
- разрабатывать и оформлять технологическую документацию.

владеть:

- навыками безопасности технических систем, используемых в сельскохозяйственном производстве;
- основными положениями безопасности технических систем;

Учебная дисциплина “Защитные устройства технических систем” базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении учебных дисциплин “Математика”, “Физика”, “Физиологические и микробиологические основы безопасности жизнедеятельности”.

Знания учебной дисциплины потребуются при изучении учебных дисциплин “Управление охраной труда”, “Производственная безопасность”.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(ДНЕВНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ)**

Наименование темы	Общее количество во часов/ зач. еди- ниц на семестр	Ауд. часов	В том числе				
			лекции(час)		практические занятия (час)		Всего УСРС по модулю (час)
			часы по плану	в том числе УСРС	часы по плану	в том числе УСРС	
1	2	3	4	5	6	7	8
5 семестр (зачет)	96/3	40	20	4	20	4	8
1. Классификация и виды защитных устройств технических систем		22	12	4	10		4
1.1 Основные положения безопасности технических систем		8	4	2	4	-	2
1.2 Опасности механического травмирования и средств защиты работающих от воздействия механических факторов		6	4	2	2	-	2
1.3 Оградительные защитные устройства		4	2		2		
1.4 Ограждения и защитные устройства металлообрабатывающих станков		4	2		2		
2.Устройства технических систем		18	8		10	4	4
2.1 Блокировочные защитные устройства		4	2		2	2	
2.2 Ограничительные устройства		4	2		2		
2.3 Тормозные устройства		4	2		2		
2.4 Остановы и противоугонные устройства. Автоматизация процессов, производственная сигнализация и дистанционное управление как средство повышения безопасности технических систем.		6	2		4	2	

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ)**

Наименование темы	Общее количес тв во часов/ зач.еди- ниц на семестр	Ауд. часов	В том числе		
			лекции	лабораторные занятия (час)	практические занятия (час)
1	2	3	4	5	6
7 семестр (зачет)	96/3	8	4	-	4
1. Классификация и виды защитных устройств технических систем		8	4	-	4
1.1 Основные положения безопасности технических систем		4	2		2
1.2 Опасности механического травмирования и средств защиты работающих от воздействия механических факторов		4	2		2

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

М-1 КЛАССИФИКАЦИЯ И ВИДЫ ЗАЩИТНЫХ УСТРОЙСТВ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В результате изучения модуля студент должен:

знать (описывать и формулировать) основные понятия и термины безопасности технических систем; методы и средства защиты от опасных и вредных производственных факторов при механическом воздействии;

уметь обосновывать наиболее эффективные средства защиты от вредных и опасных производственных факторов технических систем.

1.1 Основные положения безопасности технических систем

Предмет и задачи дисциплины «Защитные устройства технических систем». Технические системы и их классификационные признаки. Нормированные показатели безопасности технических систем. Опасные производственные факторы, возникающие при работе машин и механизмов. Средства снижения риска механических опасностей от производственного оборудования. Основные принципы безопасности технических систем.

1.2 Опасности механического травмирования и средств защиты работающих от воздействия механических факторов

Источники механического травмирования и его воздействие на человека. Опасные зоны механических источников травмирования. Виды защитных устройств от механического травмирования. Требования к средствам защиты от опасных производственных факторов. Определение безопасных расстояний для опасных зон машинно-тракторных агрегатов. Защитные устройства от механического травмирования и их классификация

1.3 Оградительные защитные устройства

Общие положения и классификация оградительных устройств. Виды оградительных защитных устройств и приспособлений. Расчет ограждений защитных устройств. Оценка выполнения требований безопасности к оградительным устройствам.

1.4 Ограждения и защитные устройства металлообрабатывающих станков

Классификация и конструктивные особенности металлообрабатывающих станков. Технические меры защиты при работе на

металлообрабатывающих станках. Выбор материалов и расчет защитных ограждений. Общие требования безопасности к металлообрабатывающему оборудованию.

М-2. УСТРОЙСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В результате изучения модуля студент должен:

знать методику расчетов защитных устройств (ограждений) опасных зон машин и механизмов; требования к средствам защиты при механическом воздействии;

уметь рассчитывать ограждения защитных устройств от воздействия механических факторов при ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники, изготовлении отдельных деталей и конструктивных элементов машин и механизмов.

2.1 Блокировочные защитные устройства

Общие положения и классификация блокировочных устройств. Основные конструктивные решения блокировочных устройств по принципу их действия. Устройства, блокирующие возможность начала движения тракторов и других мобильных машин при открытых дверях кабины, и при недостаточном давлении в системе торможения. Блокировочные устройства грузоподъемного оборудования. Требования к конструкциям блокировочных устройств.

2.2 Ограничительные устройства

Классификация блокировочных устройств. Расчет ограничительных устройств от механических перегрузок. Предохранительные клапаны и их расчет. Выбор конструкции и материала предохранительных мембран и их расчет на заданное давление.

2.3 Тормозные устройства

Классификация тормозов и основные требования к тормозным устройствам. Общее уравнение движения при торможении. Конструктивное исполнение колодочных тормозов. Принципы действия ленточных тормозов и тормозов с осевым нажатием. Параметры торможения грузоподъемных машин.

2.4 Остановы и противоугонные устройства. Автоматизация процессов, производственная сигнализация и дистанционное управление как средство повышения безопасности технических систем

Храповые остановки. Фрикционные и эксцентриковые остановки. Противоугонные устройства.

Общие положения. Устройства автоматического контроля и сигнализации, основные виды и требования к ним. Дистанционное управление технологическими процессами. Цвета сигнальные и знаки безопасности.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
(ДНЕВНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ)**

Номер модуля , занятия	Наименование модуля, занятия, перечень основных (базовых) вопросов	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
		Всего на модуль занятий	Лекции	Лабораторные	Практические	УСРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	М -1. Классификация и виды защитных устройств технических систем	22	8		10	4			
1.1-1.2	Основные положения безопасности технических систем 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины «Защитные устройства технических систем». 2. Общие понятия о технических системах. 3. Опасные производственные факторы при эксплуатации технических систем. 4. Основные принципы безопасности технических систем. <i>Определение безопасных расстояний для опасных зон машинно-тракторных агрегатов</i>	8	2		4	2	[2,4]	[1,2,10]	Защита реферата
1.3-1.4	Опасности механического травмирования и средств защиты работающих от воздействия механических факторов 1. Источники механического травмирования и его воздействие на человека. 2. Опасные зоны механических источников травмирования. 3. Безопасные условия труда при работе машин и оборудования. 4. Опасные зоны и травмирующие факторы при работе машинно-тракторных агрегатов 5. Защитные устройства от механического травмирования и их классификация <i>Расчет ограждений защитных</i>	4	2				[2,4]	[1,3,11]	

	<i>устройств</i>				2				
1.5	Оградительные защитные устройства: 1. Общие положения и классификация оградительных устройств. 2. Виды оградительных защитных устройств и приспособлений. 3. Оценка выполнения требований безопасности к оградительным устройствам. <i>Расчет элементов ограждений защитных устройств</i>	4	2				[2,4,5]	[1,3,4,12]	
1.6	Ограждения и защитные устройства металлообрабатывающих станков: 1. Классификация и конструктивные особенности металлообрабатывающих станков. 2. Технические меры защиты при работе на металлообрабатывающих станках. 3. Общие требования безопасности к металлообрабатывающему оборудованию Определение безопасных расстояний для опасных зон машинно-тракторных агрегатов <i>Выбор конструкции и материала предохранительных мембран и их расчет на заданное давление</i>	4	2				[2,4]	[1,5,13]	
	Контроль по модулю	2				2			Тест
	М-2. УСТРОЙСТВА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ	18	8		6	4			
2.1	Блокировочные защитные устройства: 1. Общие положения и классификация блокировочных устройств. 2. Основные конструктивные решения блокировочных устройств по принципу их действия. 3. Блокировочные устройства грузоподъемного оборудования. 4. Требования к конструкциям	4	2				[2,4]	[1,6-14]	

	блокировочных устройств. <i>Определение параметров торможения колодочных и ленточных тормозов.</i>					2			Проверка ИДЗ
2.2	Ограничительные устройства 1. Определение и классификация блокировочных устройств. 2. Расчет ограничительных устройств от механических перегрузок. 3. Предохранительные клапаны и их расчет. <i>Расчет элементов противоугонного устройства</i>	4	2				[2,4]	[1,6-14]	
2.3	Тормозные устройства: 1. Классификация тормозов и основные требования к тормозным устройствам. 2. Общее уравнение движения при торможении. 3. Конструктивное исполнение колодочных тормозов. 4. Принципы действия ленточных тормозов и тормозов с осевым нажатием. 5. Параметры торможения грузоподъемных машин. <i>Исследование безопасности технических систем с помощью «дерева отказов»</i>	4	2			2	[2,4]	[1,7,15]	
2.4- – 2.5	Остановы и противоугонные устройства: 1. Храповые остановы. 2. Фрикционные и эксцентриковые остановы. 3. Противоугонные устройства. <i>Устройства автоматического контроля и дистанционного управления как средства повышения безопасности технических систем.</i> <i>Контроль по модулю</i>	6	2			2	2	[2,4]	[1,8,16] Проверка ИДЗ Тест

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА ПОЛУЧЕНИЯ ОБРАЗОВАНИЯ)**

Номер модуля , занятия	Наименование модуля, занятия	Количество аудиторных часов					Материальное обеспечение занятия	Литература	Форма контроля знаний
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	УСРС			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр (зачет)									
1	1. Классификация и виды защитных устройств технических систем	8	4		4				
1.1	Основные положения безопасности технических систем 1. Введение. Предмет и задачи дисциплины «Защитные устройства технических систем». 2. Общие понятия о технических системах. 3. Опасные производственные факторы при эксплуатации технических систем. 4. Основные принципы безопасности технических систем. <i>Определение безопасных расстояний для опасных зон машинно-тракторных агрегатов</i>	4	2		2		[2,4]	[1,2,10]	
1.2	Опасности механического травмирования и средств защиты работающих от воздействия механических факторов 1. Источники механического травмирования и его воздействие на человека. 2. Опасные зоны механических источников травмирования. 3. Безопасные условия труда при работе машин и оборудования. 4. Опасные зоны и травмирующие факторы при работе машинно-тракторных агрегатов 5. Защитные устройства от механического травмирования и их классификация	4	2				[2,4]	[1,3,11]	Зачет

	<i>Расчет ограждений защитных устройств</i>				2				
--	---	--	--	--	---	--	--	--	--

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Материальное обеспечение занятий

1. Плакаты по темам курса и слайды
2. Методические указания к выполнению практических занятий
3. Программы для тестирования знаний
4. Мультимедийная установка
5. Интерактивная доска

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Основин, В. Н. Безопасность работы технических систем : учебное пособие / В. Н. Основин, Л. Г. Основина, О. В. Сокол. - Минск : БГАТУ, 2016. - 256 с.
2. Шишмарев, В. Ю. Надежность технических систем : учебник / В. Ю. Шишмарев. - Москва : Юрайт, 2017. - 306 с.

Дополнительная

3. Курдюмов, А. С. Проектирование и расчет средств обеспечения безопасности : учебное пособие / А. С. Курдюмов, Б. И. Зотов. – Москва : КолосС, 2005. - 216 с.
4. Шкрабак, В. С. Безопасность жизнедеятельности в сельскохозяйственном производстве / В. С. Шкрабак, А. В. Луковников, А. Г. Тургиев – Москва : КолосС, 2004. – 512 с.
5. Долгин, В. П. Надежность технических систем : учебное пособие / В. П. Долгин, А. О. Харченко ; Севастопольский государственный университет. - Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2017. - 166 с.
6. Надежность технических систем : учебник для студентов вузов / Е. А. Пучин [и др.] ; под общ. ред. : Е. А. Пучина, О. Н. Дидманидзе. – Москва : Триада, 2005. – 352 с.
7. Безопасность жизнедеятельности. Безопасность технологических процессов и производств (охрана труда) : учебное пособие для вузов / П. П. Кукин [и др.]. – Москва : Высшая школа, 2001. - 320 с.
8. Зотов, Б. И. Безопасность жизнедеятельности на производстве : учебник / Б. И. Зотов, В. И. Курдюмов – Москва : КолосС, 2006. - 432 с.
9. Правила по обеспечению промышленной безопасности грузоподъемных кранов / МЧС РБ. - Минск : Беларуская навука, 2019. - 222 с.

Технические нормативно–правовые акты

10. ГОСТ EN 953-2014. Безопасность машин. Защитные устройства. Общие требования по конструированию и изготовлению неподвижных и перемещаемых устройств. – Взамен ГОСТ EN 953-2002 ; введ. 2017-05-01. – Минск : Госстандарт, 2016. – 24 с.

11. ГОСТ 12.2.003-91. Оборудование производственное. Общие требования безопасности. Система стандартов безопасности труда. – Взамен ГОСТ 12.2.003-74 ; введ. 1992-01-01. – Минск : Госстандарт, 2011.- 12 с.

12. ГОСТ 12.2.085-2017 Арматура трубопроводная. Клапаны предохранительные. Выбор и расчет пропускной способности. – Взамен ГОСТ 12.2.085-2002 ; введ. 2019-10-01. - Минск : Госстандарт, 2019. – 72 с.

13. ГОСТ 12.4.026-2015. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний. Система стандартов безопасности труда. – Взамен ГОСТ 12.4.026-76 ; введ. 2018-04-01. – Минск : Госстандарт, 2017. – 86 с.

14. ГОСТ 12.4.011-89. Средства защиты работающих. Общие требования и классификация. Система стандартов безопасности труда. – Взамен ГОСТ 12.4.011-87 ; введ. 1990-07-01. – Минск : Госстандарт, 2010. – 10 с.

Интернет – ресурсы

15. Электронная библиотека БГАТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.bsatu.by/>. – Дата доступа: 09.06.2020.

16. Репозиторий БГАТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://rep.bsatu.by/>. – Дата доступа: 09.06.2020.

17. КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru>. – Дата доступа: 09.06.2020.

Средства диагностики результатов учебной деятельности студентов

- Для текущего контроля учебных достижений студентов используются:
- индивидуальные задания по всем разделам дисциплины для промежуточного контроля знаний;
 - рефераты;
 - контрольные работы;
 - задания для контроля знаний по модулям;
 - тесты;
 - устный опрос во время проведения практических заданий

Перечень практических занятий

1. Определение безопасных расстояний для опасных зон машинно-тракторных агрегатов
2. Расчет ограждений защитных устройств
3. Расчет элементов ограждений защитных устройств
4. Выбор конструкции и материала предохранительных мембран и их расчет на заданное давление
5. Определение параметров торможения колодочных и ленточных тормозов
6. Расчет элементов противоугонного устройства
7. Исследование безопасности технических систем с помощью «дерева отказов».
8. Устройства автоматического контроля и дистанционного управления как средства повышения безопасности технических систем

Перечень заданий управляемой самостоятельной работы студентов

Подготовить рефераты по темам:

М-1. Классификация и виды защитных устройств технических систем

Самостоятельно изучить и подготовить реферат по темам:

1. Опасные производственные факторы при эксплуатации технических систем.
2. Основные принципы безопасности технических систем.
3. Опасные зоны механических источников травмирования.
4. Безопасные условия труда при работе машин и оборудования.

5. Опасные зоны и травмирующие факторы при работе машинно-тракторных агрегатов
6. Защитные устройства от механического травмирования и их классификация

М-2. Устройства технических систем

Самостоятельно изучить и подготовить ИЗ по темам:

1. Определение параметров торможения колодочных и ленточных тормозов.
2. Устройства автоматического контроля и дистанционного управления как средства повышения безопасности технических систем

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ ПО ИЗУЧАЕМОЙ 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)
1. Производственная безопасность	«Управление охраной труда»	Согласовано	Протокол № 15 «4» мая 2020г.
2. Управление охраной труда	«Управление охраной труда»	Согласовано	Протокол № 15 «4» мая 2020г.

СОГЛАСОВАНО:

ДЕКАН ИТФ

А.А. БРЕНЧ
____.____. 2020 г.