

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

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

ГГТУ им. П.О.Сухого

 О.Д. Асенчик

06.12. 2017

Регистрационный № УД-32-28/уч.

НАДЕЖНОСТЬ МАШИН

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности

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

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта высшего образования ОСВО 1-36 12 01-2013 от 30.08.2013 г. № 87;

учебных планов первой ступени высшего образования учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого» по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» регистрационный №

I 36-1-05/уч. 12.02.2015, I 36-1-14/уч. 11.02.2016, I 36-1-02/уч. 08.02.2017, I 36-1-15/уч. 13.02.2015, I 36-1-37/уч. 17.02.2016, 36-1-37/уч. 17.02.2016.

СОСТАВИТЕЛЬ:

В.Б. Попов, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

О В. Рехлицкий, главный конструктор по унифицированным системам самоходных машин Научно-технического центра комбайностроения ОАО «Гомсельмаш»

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 4 от 29.11.2017);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 10 от 05.12.2017); УД - 056 - 2/42.

Научно-методическим советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 30.11.2017); УД_з - 075 - 24

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» (протокол № 2 от 05.12.2017).

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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

Целью дисциплины является: изучение студентами закономерностей и вытекающих из них рациональных методов применения и эксплуатации уборочных с/х машин, обеспечивающих максимальную производительность, надежность и экономичность сельскохозяйственных предприятий.

Основные задачи дисциплины:

– изучение возможностей современных и перспективных кормоуборочных комплексов, используемых в сельском хозяйстве, а также основ организации их рациональной эксплуатации, технического обслуживания и ремонта;

– изучение основ динамики отдельных агрегатов и узлов сельскохозяйственных машин;

– изучить основы надежности машин.

Дисциплина «Надёжность машин» связана с дисциплинами и используются знания, навыки и умения, полученные в курсах «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

В результате изучения дисциплины «Надёжность машин» формируются следующие компетенции:

академические:

– АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

– АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

– АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

– АК-4. Уметь работать самостоятельно.

– АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

– АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении задач.

– АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

– АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

– АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные:

– СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

– СЛК-2. Быть способными к социальному взаимодействию.

– СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

– СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

– СЛК-5. Быть способными к критике и самокритике.

– СЛК-6. Уметь работать в команде.

– СЛК-7. Понимать сущность и социальную значимость своей профессии, основные проблемы в конкретной области своей деятельности.

профессиональные:

Производственно-технологическая деятельность:

- ПК-1. Выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат.
- ПК-3. Профессионально использовать современную технику, оборудование и приборы.
- ПК-4. Осуществлять экономическую оценку эффективности использования производственных ресурсов предприятия.
- ПК-13. Использовать средства автоматизации сельскохозяйственной техники.

Проектно-конструкторская деятельность:

- ПК-17. Участвовать во внедрении разработанных технических решений и проектов, в оказании технической помощи и осуществлении авторского надзора при изготовлении, испытаниях и сдаче в эксплуатацию проектируемых изделий, объектов.
- ПК-19. Проводить расчеты по определению оптимальных режимов сельскохозяйственных технологических процессов, а также процессов восстановления упрочнения изношенных деталей.
- ПК-21. Разрабатывать и реализовывать мероприятия по энергосбережению в сельскохозяйственном производстве.
- ПК-22. Анализировать и оценивать данные и согласовывать представляемые материалы.

Организационно-управленческая деятельность:

- ПК-34. Разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, сокращению расхода материальных ресурсов, снижению трудоемкости и энергоемкости, повышению производительности труда.
- ПК-35. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- математические методы определения показателей надежности;
- методы повышения надежности машин;
- основы рационального использования уборочных с/х машин и творческое применение их с учетом природно-производственных условий и специализации хозяйств;
- комплектацию состава уборочного агрегата для различных технологических операций в с/х производстве;
- основные технологические процессы при ремонте уборочных с/х машин;
- основу организации диагностирования и ремонта уборочных с/х машин;
- систему машин, применяемых в с/х на уборке различных культур;
- структуру типовой центральной ремонтной мастерской (ЦРМ), ее со-

став и расчет;

– комплекс вопросов, связанных с организацией ремонтной и обслуживающей базы хозяйства;

уметь:

– собирать и обрабатывать информацию по надежности машин;
– планировать подготовку к работе и ремонт уборочных машин;
– рассчитывать необходимое количество уборочных агрегатов, производственных рабочих и рабочих мест;

– разрабатывать технологические карты и комплектовать уборочные агрегаты на уборке различных с/х культур;

– определять объем механизированных работ и выбор типа машины;

– планировать техническое обслуживание и ремонт уборочных с/х машин;

– умело использовать теоретические знания для диагностики и ремонта машин;

владеть:

– технологиями и методами по повышению надежности машин;

– организацией ремонтной и обслуживающей базы хозяйства.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Надежность машин» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» для всех форм получения высшего образования составляет 82 часа.

Трудоемкость учебной дисциплины - 2 зачетные единицы.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам.

| | Дневная форма | Заочная сокращенная форма |
|--|---------------|---------------------------|
| Курс | 4 | 3,4 |
| Семестр | 7 | 6,7 |
| Лекции (часов) | 32 | 4 |
| Практические занятия (часов) | 16 | 2 |
| Лабораторные работы (часов) | - | 2 |
| Всего аудиторных (часов) | 48 | 8 |
| Формы текущей аттестации по учебной дисциплине | | |
| Зачет, семестр | 7 | 7 |

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Основные понятия, термины и определения по надежности машин.

Определение надежности. Свойства надёжности. Предмет и задачи теории надежности. Основные понятия теории надежности. Основные показатели надежности, их взаимосвязь.

Тема 2. Распределения случайных величин. Характеристики случайных величин.

Понятие распределения случайных величин. Закон распределения случайных величин. Представление прерывных случайных величин.

Тема 3. Понятия о количественных показателях качества продукции и надежности. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность.

Тема 4. Критерии согласия. Оценка точности показателей надежности.

Тема 5. Показатели безотказности машин.

Вероятность безотказной работы. Вероятность отказа. Средняя наработка до отказа. Интенсивность отказов. Нарботка на отказ.

Тема 6. Показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости машин.

Средний ресурс (срок службы). Назначенный ресурс. Вероятность восстановления в заданное время. Понятие сохраняемости.

Тема 7. Комплексные показатели надежности.

Определение комплексных показателей надежности. Группы комплексных показателей надежности.

Тема 8. Расчет показателей надежности.

Расчет вероятности безотказной работы системы с последовательным соединением элементов. Расчет безотказности системы с параллельным соединением элементов.

Тема 9. Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин.

Критерии предельного износа. Расчет наработки. Подсчет допустимого износа.

Тема 10. Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники. Классификация методов.

Цель испытаний и контроля. Стендовые и полигонные испытания.

Тема 11. Стендовые и полигонные испытания машин на надежность.

Характеристика уплотненных (по времени) и ужесточенных (по факторам нагружения) испытаний. Расчет вероятности безотказной работы при уплотненных и ужесточенных испытаниях.

Тема 12. Эксплуатационные испытания машин на надежность.

Испытания на отказ. Определение надежности объекта по данным о распределении времени безотказной работы.

Тема 13. Испытания по параметру состояния и нагруженности. Техническая диагностика надежности.

Особенности испытаний по параметру состояния и нагруженности. Основные определения и задачи диагностики.

Тема 14. Контрольные испытания машин на надежность.

Факторы, приводящие к понижению надежности. Виды статистического выборочного контроля надежности.

Тема 15. Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники. Конструктивные и технологические мероприятия повышения надежности.

Классификация. Обзор инновационных направлений. Возможности применения.

Тема 16. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.

Обкатка новых (отремонтированных) машин в хозяйствах. Организация технического обслуживания и создание для его проведения необходимой базы.

Тема 17. Мероприятия по повышению долговечности машин. Ремонтные мероприятия повышения надежности машин. Ресурсо- и энергосбережение при проведении мероприятий по повышению долговечности и надежности машин.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА ДИСЦИПЛИНЫ
(Дневная форма получения образования)

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|------------------------|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1. | Основные понятия, термины и определения по надежности машин. | 2 | | | | | |
| 2. | Распределения случайных величин. Характеристики случайных величин. | 2 | 2 | | | | |
| 3. | Понятия о количественных показателях качества продукции и надежности. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность. | 2 | | | | | |
| 4. | Критерии согласия. Оценка точности показателей надежности. | 2 | 2 | | | | |
| 5. | Показатели безотказности машин. | 2 | 2 | | | | |
| 6. | Показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости машин. | 2 | 2 | | | | |
| 7. | Комплексные показатели надежности. | 2 | 2 | | | | |
| 8. | Расчет показателей надежности. | 4 | 2 | | | | |
| 9. | Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин. | 2 | | | | | |
| 10. | Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники. Классификация методов. | 2 | | | | | |
| 11. | Стендовые и полигонные испытания машин на надежность. | 2 | | | | | |
| 12. | Эксплуатационные испытания машин на надежность. | 2 | | | | | |
| 13. | Испытания по параметру состояния и нагруженности. Техническая диагностика надежности. | 2 | | | | | |
| 14. | Контрольные испытания машин на надежность. | 2 | | | | | |
| 15. | Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники. Конструктивные и технологические мероприятия повышения надежности. | 2 | | | | | |
| 16. | Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. | 2 | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|--|--|
| 17. | Мероприятия по повышению долговечности машин. Ремонтные мероприятия повышения надежности машин. Ресурсо- и энергосбережение при проведении мероприятий по повышению долговечности и надежности машин. | 2 | | | | | |
|-----|---|---|--|--|--|--|--|

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

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

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы | Количество аудиторных часов | | | | Количество часов УСР | Форма контроля знаний |
|---------------------|--|-----------------------------|----------------------|----------------------|------|----------------------|-----------------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | Иное | | |
| 1. | Основные понятия, термины и определения по надежности машин. | | | | | | |
| 2. | Распределения случайных величин. Характеристики случайных величин. | | | | | | |
| 3. | Понятия о количественных показателях качества продукции и надежности. Законы распределения случайных величин, характеризующих надежность. | | | | | | |
| 4. | Критерии согласия. Оценка точности показателей надежности. | | | | | | |
| 5. | Показатели безотказности машин. | 1 | | | | | |
| 6. | Показатели долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости машин. | 1 | | | | | |
| 7. | Комплексные показатели надежности. | | | | | | |
| 8. | Расчет показателей надежности. | 2 | 2 | | | | |
| 9. | Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин. | | | | | | |
| 10. | Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники. Классификация методов. | | | | | | |
| 11. | Стендовые и полигонные испытания машин на надежность. | | | 2 | | | |
| 12. | Эксплуатационные испытания машин на надежность. | | | | | | |
| 13. | Испытания по параметру состояния и нагруженности. Техническая диагностика надежности. | | | | | | |
| 14. | Контрольные испытания машин на надежность. | | | | | | |
| 15. | Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники. Конструктивные и технологические мероприятия повышения надежности. | | | | | | |
| 16. | Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. | | | | | | |

| | | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|--|--|
| 17. | Мероприятия по повышению долговечности машин. Ремонтные мероприятия повышения надежности машин. Ресурсо- и энергосбережение при проведении мероприятий по повышению долговечности и надежности машин. | | | | | | |
|-----|---|--|--|--|--|--|--|

Библиотека ГГТУ им. П.О.Суворова

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература

1. Проников, А.С. Надежность машин / А.С. Проников. – М.: Машиностроение, 1978.
2. Довгяло, В.А. Методы повышения работоспособности машин и механизмов / В.А. Довгяло. Гомель: БелГУТ, 2011. 210 с.
3. Ермолов Л.С. Основы надежности сельскохозяйственной техники / Л.С. Ермолов, В.М. Кряжков. – М.: Колос, 1982.
4. Иофинов, С.А. Эксплуатация машинно-тракторного парка / С.А. Иофинов, Г.П. Лышко; М.: Колос, 1984г. 325с.
5. Надежность машин: практикум по одноим. курсу для студентов специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» днев. формы обучения / В. А. Балакин, А. А. Иванов. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2009. – 50 с.

Дополнительная литература

6. М/ук 3800. Эксплуатация и ремонт сельскохозяйственных машин : методические указания к контрольным работам по одноимен. курсу для студ. спец. 1-36 12 01 заочн. форм обучения / В. Н. Пархоменко ; каф. "Сельскохозяйственные машины". - Гомель : ГГТУ, 2009. - 59 с.
7. Гуревич, А.М. и др. Техническое обслуживание машинно-тракторных агрегатов /А.М. Гуревич, Н.В. Зайцев, А.П. Акимов. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 240 с.
8. Справочник по наладке сельскохозяйственных машин / [А.В. Короткевич, Ю.В. Боголепов, В.Г. Глазко и др.]; Под ред. А.В. Короткевича. – Мн.: Ураджай, 1984. – 288 с.
9. Баранов, Л.Ф. Техническое обслуживание и ремонт машин: Учеб. пособие. – Мн.: Ураджай, 2000. – 371 с.
10. Агеев, Л.Е. Основы расчета оптимальных и допускаемых режимов работы машинно-тракторных агрегатов. – Л.: Колос, 1978.
11. Диагностирование тракторов: Учеб. пособие / В.И. Присс, В.К. Марочкин, Н.И. Бохан и др.; Под ред. В.И. Присса. – Мн.: Ураджай, 1993.
12. Техническая эксплуатация сельскохозяйственных машин (с нормативными материалами). – М.: ГОСНИТИ, 1993.
13. Комплексная система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве. – М.: ГосНИТИ, 1985.
14. Тракторы сельскохозяйственные. Руководство по ресурсному диагностированию на СТОТ и ремонтных предприятиях. – М.: ГосНИТИ, 1985.
15. Техническое обслуживание и ремонт машин /И.Е. Ульман, Г.С. Игнатьев, В.А. Борисенко и др.; Под общ. ред. И.Е. Ульмана. – М.: Агропромиздат, 1990., 399 с.

Электронные учебно-методические комплексы

1. В.Б. Попов, Надежность машин: электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студентов 1-36 12 01 «Проектирование и производство с/х техники» / В.Б. Попов, А.В. Голопятин, Е.П. Шельманова; кафедрa «Сельскохозяйственные машины». - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. Режим доступа <https://elib.gstu.by>.

Список литературы сверен [Подпись]

Методы (технологии) обучения

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

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение), реализуемое на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, реализуемые на практических и лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии (дискуссии, учебные дебаты), реализуемые на практических и лабораторных занятиях и конференциях.

Диагностика компетенций студента

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

- выборочный устный (блиц) опрос по пройденной теме;
- письменные контрольные работы;
- рефераты по темам лекционного курса;
- проведение бесед (круглый стол) по отдельным разделам дисциплины;
- защита практических и лабораторных работ.

Организация самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- подготовка рефератов по индивидуальным темам, в том числе с использованием патентных материалов;
- контролируемая самостоятельная работа в виде решения индивидуальных задач в аудитории во время проведения практических и лабораторных занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием занятий;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных заданий с консультациями у преподавателя;
- подготовка к сдаче зачета.

Преподаватель должен стимулировать и поощрять самостоятельную ра-

боту студентов, привлекать студентов к решению прикладных задач в рамках НИРС, к исследовательской работе на кафедре.

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

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

Требования к обучающемуся при прохождении аттестации

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

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| Дипломное проектирование | СХМ | <p style="text-align: center;"><i>Нет</i></p> <p style="text-align: center;">Рогов В.Б.</p> | |

Библиотека ГГТУ ИМ.П.А.О.