

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

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор  
ГГТУ им. П.О. Сухого

\_\_\_\_\_  
(подпись) О.Д. Асенчик  
\_\_\_\_\_  
01.07. 2021  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД–32– 54 /уч.

## **НАДЕЖНОСТЬ И ИСПЫТАНИЯ МОБИЛЬНЫХ 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 01-2019 от 28.05.2019 г. № 66, учебных планов первой ступени высшего образования по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»: I 36-1-05/уч. от 06.02.2019; I 36-1-16/уч. от 06.02.2019; I 36-1-09/уч. от 05.02.2020; I 36-1-03/уч. от 05.02.2021; I 36-1-51/уч. от 05.04.2019 I 36-1-41/уч. от 12.02.2020.

#### СОСТАВИТЕЛИ:

Попов Виктор Борисович, заведующий кафедрой «Сельскохозяйственные машины», к.т.н., доцент;

Шишков Сергей Владимирович, старший преподаватель кафедры «Сельскохозяйственные машины».

#### РЕЦЕНЗЕНТ:

Кузменков С.В., главный конструктор по кормоуборочной технике «Научно-технического центра комбайностроения» ОАО «Гомсельмаш».

#### РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой «Сельскохозяйственные машины» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 9 от 27.04. 2021);

Научно-методическим Советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от 27.05. 2021) УД 084-2/уч.

Научно-методическим Советом заочного факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 5 от 03.06. 2021) УДз-098-2у

Научно-методическим Советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П.О. Сухого» (протокол № 6 от 30.06.2021).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа «Надежность и испытания мобильных машин» подготовлена в соответствии со следующими нормативными документами: образовательный стандарт высшего образования первой ступени специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» (ОСВО 1-36 12 01-2019), утвержденный и введенный в действие постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2019 г. № 66; учебные планы по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого».

### Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины – формирование системы знаний, умений и профессиональных компетенций по проведению испытаний мобильных машин, оценке надежности и выбору путей ее повышения.

### Основные задачи учебной дисциплины:

- изучение организации испытаний мобильных машин и основных показателей, характеризующих мобильную технику во время испытаний;
- изучение основ теории надежности, а также методик определения основных показателей надежности машин;
- освоение методики анализа результатов экспериментальных исследований.

В результате изучения учебной дисциплины студент должен:

#### **знать:**

- основные виды испытаний и их назначение;
- методику агротехнической оценки мобильных машин;
- методику определения эксплуатационных и экономических показателей испытываемых мобильных машин;
- требования, предъявляемый к испытательным стендам;
- математические методы определения показателей надежности;
- методы сбора и обработки информации по надежности мобильных машин;
- основные пути повышения надежности.

#### **уметь:**

- разрабатывать программу и методику оценки эксплуатационных показателей испытываемых мобильных машин;
- планировать эксперимент и оценивать точность измерений при испытаниях мобильной техники.

#### **владеть:**

- методиками статистической обработки результатов испытаний;
- методикой проведения энергетической оценки мобильных машин.

Освоение данной учебной дисциплины обеспечивает формирование следующей специализированной компетенции:

быть способным оценивать надежность и проводить анализ испытаний мобильных машин.

Вместе с тем совершенствуется ряд профессиональных компетенций:

- выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающую в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
- профессионально использовать современную технику, оборудование и приборы;
- осуществлять экономическую оценку эффективности использования производственных ресурсов предприятия;
- использовать средства автоматизации сельскохозяйственной техники;
- 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;
- проводить расчеты по определению оптимальных режимов сельскохозяйственных технологических процессов, а также процессов восстановления упрочнения изношенных деталей;
- анализировать и оценивать данные и согласовывать представляемые материалы;
- разрабатывать и принимать участие в реализации мероприятий по повышению эффективности производства, сокращению расхода материальных ресурсов, снижению трудоемкости и энергоемкости, повышению производительности труда;
- взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

Связь с другими учебными дисциплинами

Содержание дисциплины «Надежность и испытания мобильных машин» должно быть увязано с содержанием дисциплин циклов естественнонаучных, общепрофессиональных и специальных дисциплин, таких как: «Детали машин и основы конструирования», «Тракторы и автомобили», «Сельскохозяйственные машины».

Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Надежность и испытания мобильных машин» в соответствии с учебными планами по специальности 1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники» составляет - 198 часов.

Трудоемкость дисциплины составляет: 6 зачетных единиц.

Форма получения высшего образования: дневная, заочная сокращенная.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

	Дневная набор 2018	Дневная набор с 2019	Заочная сокращенная набор с 2019
Курс	4	4	3,4
Семестр	7, 8	7, 8	5, 6, 7
Лекции (часов)	44	62	10
Практические занятия (часов)	16	16	4
Лабораторные занятия (часов)	14	14	2
Всего аудиторных (часов)	74	92	16
Формы текущей аттестации, семестр:			
Зачет	8	8	7
Экзамен	7	7	6

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Модуль 1 Надежность мобильных машин

## Тема 1.1

Основные понятия и определения теории надежности.

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

## Тема 1.2

Отказы. Модели отказов. Источники и причины отказов объектов. Классификация отказов.

## Тема 1.3

Комплексные показатели надежности. Показатели обеспечения и оценки надежности, предусмотренные ГОСТ. Показатели, учитывающие суммарную и удельную суммарную трудоемкость (стоимость) технического обслуживания и ремонта. Показатели, характеризующие общее техническое совершенство конструкции. Показатели, характеризующие приспособленность конструкции машины к проведению профилактических и восстановительных работ, следующие.

## Тема 1.4

Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин. Обоснования и расчет предельного состояния деталей. Критерии предельного состояния деталей и сопряжений. Определение допустимых износов деталей и допустимых зазоров сопряжений, имеющих недолговечные сменные детали.

## Тема 1.5

Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники. Классификация методов. Стандартные и специальные методы. Стендовые и полигонные испытания.

## Тема 1.6

Эксплуатационные испытания машин на надежность. Испытания на отказ.

## Тема 1.7

Испытания по параметру состояния и нагруженности. Техническая диагностика надежности. Основные определения и задачи диагностики. Дискретное диагностирование.

## Тема 1.8

Контрольные испытания машин на надежность. Факторы, которые приводят к понижению надежности изготовленных объектов. Контроль по альтернативному признаку. Контроль по количественному признаку.

## Тема 1.9

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

## Тема 1.10

Эксплуатационные мероприятия повышения надежности. Мероприятия по повышению долговечности машин. Ремонтные мероприятия повышения надежности машин.

## Модуль 2 Испытания мобильных машин

### Тема 2.1

Оценка безопасности, эргономичности и охраны окружающей среды при испытаниях новой техники. Агротехническая оценка как метод определения качества выполнения машиной технологического процесса. Общие положения по агротехнической оценке мобильных машин.

### Тема 2.2

Агротехническая оценка косилок и валковых жаток. Агротехническая оценка кормоуборочных комбайнов.

### Тема 2.3

Агротехническая оценка зерноуборочных комбайнов. Определение показателей качества работы.

### Тема 2.4

Агротехническая оценка машин для химической защиты растений. Агротехническая оценка машин и орудий для обработки почвы. Агротехническая оценка машин для внесения удобрений.

### Тема 2.5

Метрологическое обеспечение при проведении испытаний мобильных машин. Техническая экспертиза машин. Энергетические показатели машин. Эксплуатационно-экономические показатели машин.

### Тема 2.6

Основы методики статической обработки результатов измерений при проведении испытаний. Анализ вероятностных связей между факторами и результатами испытаний. Основные положения.

### Тема 2.7

Сущность метода ранговой корреляции при проведении испытаний и исследовании машин.

### Тема 2.8

Дисперсионный анализ результатов испытаний.

### Тема 2.9

Метод случайного баланса. Порядок проведения исследования методом случайного баланса.

### Тема 2.10

Полный факторный эксперимент. Алгоритм эксперимента. Дробный факторный эксперимент. Алгоритм эксперимента.

### Тема 2.11

Машины и стенды для испытаний деталей мобильных машин.

### Тема 2.12

Испытание зубчатых передач мобильных машин.

Классификация тормозных механизмов испытательных стендов.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования набор 2018г.)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7 семестр	20			14			
1.1	Основные понятия и определения теории надежности.	2						устный опрос, экзамен
1.2	Отказы. Модели отказов.	2			2			устный опрос, экзамен
1.3	Комплексные показатели надежности.	2			2			устный опрос, экзамен
1.4	Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин.	2			2			устный опрос, экзамен
1.5	Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники.	2						устный опрос, экзамен
1.6	Эксплуатационные испытания машин на надежность.	2			2			устный опрос, экзамен
1.7	Испытания по параметру состояния и нагруженности.	2			2			устный опрос, экзамен
1.8	Контрольные испытания машин на надежность.	2			2			устный опрос, экзамен
1.9	Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники.	2			2			устный опрос, экзамен
1.10	Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.	2						устный опрос, экзамен
2	8 семестр	24	16					
2.1	Оценка безопасности, эргономичности и охраны окружающей среды при испытаниях новой техники.	2						устный опрос, зачет
2.2	Агротехническая оценка косилок и валковых жаток. Агротехническая оценка кормоуборочных комбайнов.	2	2					устный опрос, зачет



Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3	Агротехническая оценка зерноуборочных комбайнов.	2	2					устный опрос, зачет
2.4	Агротехническая оценка машин для химической защиты растений и машин для внесения удобрений.	2	2					устный опрос, зачет
2.5	Метрологическое обеспечение при проведении испытаний мобильных машин.	2	2					устный опрос, зачет
2.6	Основы методики статической обработки результатов измерений при проведении испытаний.	2	2					устный опрос, зачет
2.7	Метод ранговой корреляции при проведении испытаний и исследовании машин.	2	2					устный опрос, зачет
2.8	Дисперсионный анализ результатов испытаний.	2	2					устный опрос, зачет
2.9	Метод случайного баланса.	2						устный опрос, зачет
2.10	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	2	2					устный опрос, зачет
2.11	Машины и стенды для испытаний деталей мобильных машин.	2						устный опрос, зачет
2.12	Испытание зубчатых передач мобильных машин.	2						устный опрос, зачет
	ИТОГО	44	16		14			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования набор с 2019г.)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	7 семестр	30			14			
1.1	Основные понятия и определения теории надежности.	2						устный опрос, экзамен
1.2	Отказы. Модели отказов.	4			2			устный опрос, экзамен
1.3	Комплексные показатели надежности.	2			2			устный опрос, экзамен
1.4	Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин.	4			2			устный опрос, экзамен
1.5	Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники.	4						устный опрос, экзамен
1.6	Эксплуатационные испытания машин на надежность.	2			2			устный опрос, экзамен
1.7	Испытания по параметру состояния и нагруженности.	4			2			устный опрос, экзамен
1.8	Контрольные испытания машин на надежность.	4			2			устный опрос, экзамен
1.9	Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники.	2			2			устный опрос, экзамен
1.10	Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.	2						устный опрос, экзамен
2	8 семестр	32	16					
2.1	Оценка безопасности, эргономичности и охраны окружающей среды при испытаниях новой техники.	2						устный опрос, зачет
2.2	Агротехническая оценка косилок и валковых жаток. Агротехническая оценка кормоуборочных комбайнов.	2	2					устный опрос, зачет

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3	Агротехническая оценка зерноуборочных комбайнов.	2	2					устный опрос, зачет
2.4	Агротехническая оценка машин для химической защиты растений и машин для внесения удобрений.	2	2					устный опрос, зачет
2.5	Метрологическое обеспечение при проведении испытаний мобильных машин.	2	2					устный опрос, зачет
2.6	Основы методики статической обработки результатов измерений при проведении испытаний.	2	2					устный опрос, зачет
2.7	Метод ранговой корреляции при проведении испытаний и исследовании машин.	4	2					устный опрос, зачет
2.8	Дисперсионный анализ результатов испытаний.	4	2					устный опрос, зачет
2.9	Метод случайного баланса.	4						устный опрос, зачет
2.10	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.	4	2					устный опрос, зачет
2.11	Машины и стенды для испытаний деталей мобильных машин.	2						устный опрос, зачет
2.12	Испытание зубчатых передач мобильных машин.	2						устный опрос, зачет
	ИТОГО	62	16		14			

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная сокращенная форма получения образования набор с 2019 года)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	5 семестр	4						
1.1	Основные понятия и определения теории надежности.	1						устный опрос, экзамен
1.2	Отказы. Модели отказов.							
1.3	Комплексные показатели надежности.	1						устный опрос, экзамен
1.4	Предельное состояние (износы) деталей, сопряжений сборочных единиц и механизмов машин.							
1.5	Методы испытаний и контроля надежности сельскохозяйственной техники.							
1.6	Эксплуатационные испытания машин на надежность.	1						устный опрос, экзамен
1.7	Испытания по параметру состояния и нагруженности.							
1.8	Контрольные испытания машин на надежность.							
1.9	Основные направления повышения надежности сельскохозяйственной техники.	1						устный опрос, экзамен
1.10	Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.							
2	6 семестр	6	2					
2.1	Оценка безопасности, эргономичности и охраны окружающей среды при испытаниях новой техники.	1						устный опрос, экзамен
2.2	Агротехническая оценка косилок и валковых жаток. Агротехническая оценка кормоуборочных комбайнов.							

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов VCR*	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.3	Агротехническая оценка зерноуборочных комбайнов.	1						устный опрос, экзамен
2.4	Агротехническая оценка машин для химической защиты растений и машин для внесения удобрений.							
2.5	Метрологическое обеспечение при проведении испытаний мобильных машин.	1	2					устный опрос, экзамен
2.6	Основы методики статической обработки результатов измерений при проведении испытаний.							
2.7	Метод ранговой корреляции при проведении испытаний и исследовании машин.	1						устный опрос, экзамен
2.8	Дисперсионный анализ результатов испытаний.							
2.9	Метод случайного баланса.	1						устный опрос, экзамен
2.10	Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент.							
2.11	Машины и стенды для испытаний деталей мобильных машин.	1						устный опрос, экзамен
2.12	Испытание зубчатых передач мобильных машин.							
3	7 семестр		2	2				
3.1	Полный факторный эксперимент. Алгоритм эксперимента.		2					устный опрос, зачет
3.2	Машины и стенды для испытаний деталей мобильных машин.			2				устный опрос, зачет
	ИТОГО	10	4	2				

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин : учебник для вузов / И. М. Жарский [и др.]. - Минск : Вышэйшая школа, 2010. - 335, [1] с. - (ВУЗ) УДК 621.81-192(075.8) ББК 34
2. Беленький, Д. М. Теория надежности машин и металлоконструкций / Д. М. Беленький, М. Г. Ханукаев. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2004. - 607 с. - (Учебники для технических вузов) УДК 62-192(075.8) ББК 3
3. Основы надежности машин: учебное пособие для вузов : [16+] / А. Т. Лебедев, А. В. Захарин, П. А. Лебедев и др. ; Ставропольский государственный аграрный университет. – Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2019. – 120 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=614110> – Библиогр.: с. 112. – Текст : электронный.
4. Атапин, В. Г. Основы теории надежности : учебное пособие : [16+] / В. Г. Атапин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 94 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574624> – Библиогр.: с. 85. – ISBN 978-5-7782-3230-3. – Текст : электронный.
5. Лавренченко, А. А. Методы испытаний транспортно-технологических машин и оборудования : учебное пособие / А. А. Лавренченко, Д. В. Доровских ; Тамбовский государственный технический университет. – Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 84 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=499166> – Библиогр.: с. 77. – ISBN 978-5-8265-1719-2. – Текст : электронный.

## Дополнительная литература

6. Кирилюк, С. И. Испытания мобильных машин [Электронный ресурс] : пособие для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / С. И. Кирилюк. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 111 с. <https://elib.gstu.by/handle/220612/24225>
7. Надежность машин [Электронный ресурс] : практикум по выполнению лабораторных работ по одноименной дисциплине для студентов специальности 1-36 12 01 "Проектирование и производство сельскохозяйственной техники" дневной и заочной форм обучения / сост.: В. Б. Попов, А. В. Голопятин. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2021. – 11 с. <https://elib.gstu.by/handle/220612/24016>

## Электронные учебно-методические комплексы

8. Попов, В. Б. Надежность машин : электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. спец. 1-36 12 01 "Проектирование сельскохозяй. техники" / В. Б. Попов, А. В. Голопятин, Е. П. Шельманова. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2014. <http://elib.gstu.by/handle/220612/11228>

### Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на практических занятиях под контролем преподавателя.

Также 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.

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

### Методы (технологии) обучения и инновационные подходы к преподаванию дисциплины

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на практических занятиях и при управляемой самостоятельной работе;
- коммуникативные технологии, реализуемые на практических занятиях.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

### Средства диагностики и контроля качества усвоения знаний

Для оценки достижений студента используется следующий диагностический инструментарий:

- устный и письменный опрос во время практических занятий;
- проведение текущих контрольных заданий по отдельным темам;
- защита выполненных на практических занятиях индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- собеседование при проведении индивидуальных и групповых консультаций;

- выступление студента на научно-технических конференциях по подготовленным рефератам;
- тестирование (для заочной сокращенной формы обучения);
- сдача экзамена.

Требования к обучающемуся при прохождении текущей аттестации

При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

Критерии оценок результатов учебной деятельности

При оценке знаний студента в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 г. №09-10/53-ПО).

Перечень лабораторных занятий для дневной формы получения образования:

1. Обработка информации о показателях надёжности.
2. Расчёт показателей надёжности при полной информации.
3. Аналитический метод двух координатных точек.
4. Критерии согласия опытных и теоретических распределений показателей надёжности.
5. Расчет и планирование безотказности машин и их элементов.

Перечень практических занятий для дневной формы получения образования:

1. Агротехническая оценка косилок и валковых жаток.
2. Агротехническая оценка зерноуборочных комбайнов.
3. Агротехническая оценка кормоуборочных комбайнов.
4. Дисперсионный анализ результатов испытаний.
5. Анализ вероятностных связей между факторами и результатами испытаний.
6. Изучение метода случайного баланса.
7. Изучение метода ранговой корреляции при проведении испытаний и исследовании машин.

Перечень лабораторных и практических занятий для заочной сокращенной формы получения образования:

1. Обработка информации о показателях надёжности.
2. Дисперсионный анализ результатов испытаний.



Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы

1. Понятие о количественных показателях качества продукции и надежности.
2. Законы распределения случайных величин характеризующих надежность.
3. Показатели надежности.
4. Показатели ремонтпригодности.
5. Показатели сохраняемости машин.
6. Основные понятия. Термины и определения по надежности машин.
7. Мероприятия по повышению долговечности машин.
8. Основные направления повышения надежности техники.
9. Конструктивные мероприятия повышения надежности техники.
10. Технологические мероприятия повышения надежности.
11. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности.
12. Ремонтные мероприятия повышения надежности машин.
13. Ресурсы (ископаемые) и энергосбережения при проведении мероприятий по повышению надежности и долговечности машин.
14. Контрольные испытания на надежность.
15. Комплексные показатели надежность.
16. Распределение случайных величин.
17. Характеристики случайных величин.
18. Методы испытаний и контроля надежности машин.
19. Классификация методов испытания и контроля машин.
20. Расчет показателей надежности.
21. Показатели безопасности машин.
22. Оценка точности показателей надежности.
23. Испытания по параметру состояния и нагруженности.
24. Техническая диагностика надежности.
25. Стендовое испытание: машина – надежность.
26. Общие положения по организации испытаний мобильной техники. Виды испытаний.
27. Агротехническая оценка как метод определения качества выполнения машиной технологического процесса. Общие положения по агротехнической оценке мобильной машин.
28. Полный факторный эксперимент. Алгоритм эксперимента.
29. Общие положения по организации испытаний мобильной техники.
30. Проведение испытаний, обработка результатов опытов и составление отчетности.
31. Агротехническая оценка зерноуборочных комбайнов.
32. Метод случайного баланса. Порядок проведения исследования методом случайного баланса.
33. Оценка надежности с/х техники при испытаниях. Основные понятия,
34. термины и определения надежности.

35. Агротехническая оценка посевных машин.
36. Схемы стендов для испытания передач мобильных машин.
37. Агротехническая оценка как метод определения качества выполнения машиной технологического процесса. Определение условий испытаний.
38. Этапы агротехнической оценки для определения качества выполнения машиной технологического процесса.
39. Определение условий испытаний новой техники.
40. Сущность метода ранговой корреляции при проведении испытаний и исследований машин.
41. Оценка безопасности, эргономичности и охраны окружающей среды при испытаниях новой техники. Цель оценки безопасности и эргономичности новой техники.
42. Агротехническая оценка косилок и валковых жаток.
43. Классификация стендов для испытаний узлов машин.
44. Агротехническая оценка машин для внесения удобрений.
45. Агротехническая оценка машин и орудий для обработки почвы.
46. Методы измерения параметров при испытаниях деталей с/х машин.
47. Показатели качества работы валковой жатки.
48. Агротехническая оценка машин для химической защиты растений.
49. Технические условия обкатки и испытания редукторов и коробок передач.
50. Дробный факторный эксперимент. Алгоритм эксперимента.
51. Испытания ременных передач машин.
52. Дисперсионный анализ результатов испытаний. Последовательность проведения дисперсионного анализа.
53. Анализ вероятностных связей между факторами и результатами испытаний. Основные положения.
54. Метод случайного баланса. Порядок проведения исследования методом случайного баланса.
55. Машины и стенды для испытаний деталей с/х машин.

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Проектирование сельскохозяйственной техники для растениеводства	СХМ	Нет _____ В.Б. Попов (подпись) (ФИО)	