

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.В. ПАРАХИНА»**



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по

научно-методической работе

Е.Ю. Калиничева

« 27 » 02 20 20 г.

Рабочая программа дисциплины

Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники

Направление подготовки: **35.04.06 – Агроинженерия**

Направленность: **Технический сервис в агропромышленном комплексе**

Квалификация: **магистр**


Форма обучения: **заочная**

Год начала подготовки: **2020**

Орел 2020

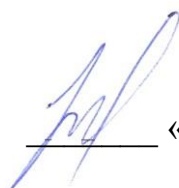
Составитель: к.т.н., доцент

Рыжов Юрий Николаевич

 «22» 02 2022 г.

Рецензент: к.т.н., доцент

Кузнецов Иван Сергеевич

 «21» 02 2022 г.

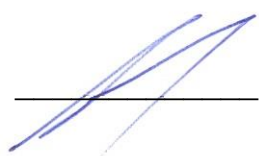
Программа разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия.

Программа обсуждена на заседании кафедры «ЭМТП и тракторы», протокол

№ 6 от «25» 02 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент

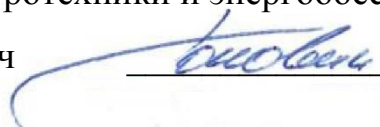
Жосан Артур Александрович

 «25» 02 2022 г.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета факультета агротехники и энергообеспечения, протокол № 8 от «23» 02 2022 г.

И.о. декана факультета агротехники и энергообеспечения: к.т.н., доцент

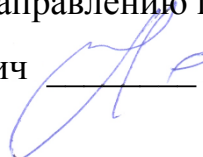
Головин Сергей Иванович

 «23» 02 2022 г.

Программа принята методической комиссией по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия, протокол № 8 от «26» 02 2020 г.


Председатель методической комиссии по направлению подготовки: к.т.н.,

доцент Гончаренко Владимир Владимирович

 «26» 02 2022 г.

Директор научной библиотеки:

Ишханова Евгения Владимировна

 «25» 02 2022 г.

Оглавление

Введение.....	4
1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины).....	5
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.....	6
4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....	7
4.1 Содержание модулей и разделов дисциплины.....	7
4.2 Разделы дисциплины и виды занятий.....	8
4.3 Тематический план лекций.....	9
4.4 Практические занятия.....	10
4.5 Лабораторный практикум.....	10
4.6 Самостоятельная работа обучающихся.....	10
5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	11
6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	11
7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	11
8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	13
9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	13
10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	15
11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	16
12 Критерии оценки знаний обучающихся.....	18
Приложение. Фонд оценочных средств.....	21
Лист регистрации изменений.....	37

Введение

Рабочая программа по дисциплине «Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники» разработана с использованием модульно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся.

При рейтинговой системе все знания, умения и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения дисциплины, оценивается в рейтинговых баллах. Рейтинговые баллы набираются в течение всего периода обучения по дисциплине и фиксируются путем занесения в единую ведомость при рубежном и итоговом контроле.

Целью модульно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся является получение комплексной, объективной и достоверной оценки качества работы студентов в процессе изучения ими дисциплины «Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники».

Модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов включает в себя две взаимосвязанные и дополняющие одна другую подсистемы:

- 1) модульное построение учебного процесса по дисциплине;
- 2) рейтинговую систему оценки знаний студентов.

Модульное построение учебного процесса предполагает структурирование содержания дисциплины на дисциплинарные модули.

Рабочая программа отражает все виды учебных занятий и формы самостоятельной работы, а также формы контрольных мероприятий и виды итоговой аттестации. В рабочей программе дан список основной и вспомогательной литературы, указаны методические пособия и разработки.

Рабочая программа по дисциплине «Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники» разработана на основании следующих документов:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия.
2. Учебный план.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Таблица 1 – Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Задача ПД	Объект или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ опыта)
Тип задач профессиональной деятельности: <i>научно-исследовательский</i>				
Сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования. Разработка программ проведения научных исследований. Выбор стандартных и разработка частных методик проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов. Разработка физических и математических моделей, проведение теоретических и	Технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования.	ПК-6. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования.	ПК-6.1. Знает основы математического анализа, теории вероятности и математической статистики; физические основы механики; основы теории, расчета, конструкцию и основные регулировочные параметры тракторов, автомобилей и их двигателей; методику и оборудование для их типовых испытаний; требования, предъявляемые к топливам, смазочным материалам и специальным жидкостям; условия их применения и изменение параметров в процессе работы, транспортировки	Анализ опыта

экспериментальных исследований процессов, явлений и объектов, относящихся к техническому обслуживанию и ремонту машин и оборудования. Подготовка научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований			и хранения; методике и оборудованию по определению основных свойств топлив и смазочных материалов. ПК-6.2. Умеет выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве. ПК-6.3. Владеет навыками управления качеством и надежностью эксплуатируемых машин и оборудования.	
--	--	--	---	--

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- современные технологические процессы технического обслуживания с.-х. техники, транспортных и технологических машин и оборудования в сельском хозяйстве;
- современные методы технического обслуживания и материалы для повышения надежности деталей машин и оборудования;
- современные методы прогнозирования показателей безопасности и риска; прогнозирования ресурса по измерениям нагрузок;
- прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин;
- современные методы технического обслуживания и материалы для повышения надежности деталей машин и оборудования;

уметь:

- осуществлять поиск необходимой информации по глобальным информационным ресурсам и современным средствам телекоммуникации;
- выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве;
- осуществлять поиск необходимой информации по глобальным информационным ресурсам и современным средствам телекоммуникации;
- выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве;

владеть:

- навыками использования типовых и разработки новых методов и средств технического обслуживания машин и оборудования;
- навыками оценки и управления качеством и надежностью эксплуатируемых машин и оборудования;
- навыками использования типовых и разработки новых методов и средств технического обслуживания машин и оборудования;
- навыками оценки и управления качеством и надежностью эксплуатируемых машин и оборудования;

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники» входит в блок 1- часть, формируемая участниками образовательных отношений. Дисциплина изучается в I семестре согласно учебному плану. Освоение данной дисциплины необходимо для следующих дисциплин: Диагностика и техническое обслуживание в АПК; Организация технического сервиса.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу (во взаимодействии с преподавателем) обучающихся (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы.

Виды учебной нагрузки	Всего часов/зач.ед.	Курс I
Контактная работа (всего)	20	20
В том числе		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)		
из них:		
Активные формы обучения	10	10
Самостоятельная работа	151	151
Контролируемая самостоятельная работа	9	9
Вид промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен
Общая трудоемкость час/зач.ед.	180/5	180/5

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание разделов дисциплины

Курс I (количество модулей 2)			
<p>Модуль I (современные методы научно-технического прогнозирования) Цель: изучение назначения прогнозирования с целью предсказать значения полного и межремонтного ресурса (срока службы), установить зависимость этих показателей от исходных данных и указать наиболее рациональные пути для согласования ожидаемых значений ресурса с нормативными значениями. В результате усвоения данного модуля формируют компетенции: ПК-6.</p>			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРО
1	Современные методы научно-технического прогнозирования (ПК-6)	Постановка задач о прогнозировании ресурса.	Понятие и типология научно-технических прогнозов. Современные методы научно-технического прогнозирования.
2	Прогнозирование ресурса на стадии проектирования (ПК-6)	Асимптотический метод в задачах прогнозирования ресурса. Полудетерминистический метод. Формулы для вычисления характеристического ресурса.	Прогнозирование ресурса сложных систем. Выработка ресурса как результат роста трещин. Проблема назначения срока службы и ресурса. Формирование машинных парков и срок службы массовых машин.
3	Прогнозирование показателей безопасности и риска. (ПК-6)	Общие соотношения для функций безопасности. Определение экстремальных расчетных нагрузок и воздействий. Вероятностные модели экстремальных нагрузок.	Пуассоновский поток событий. Учет редких сочетаний нагрузок и воздействий. Статистическое моделирование для оценки показателей риска. Назначение показателей безопасности.

Модуль II (прогнозирование остаточного ресурса) Цель: изучение методов прогнозирования остаточного ресурса. В результате усвоения данного модуля формируют компетенции: ПК-6.			
№ п/п	Наименование раздела дисциплины, входящей в данный модуль.	Содержание раздела	
		Контактная работа	СРО
1	Методология вероятностного прогнозирования. (ПК-6)	Прогнозирование на основе кумулятивных моделей.	Применение полудетерминистического метода.
2	Прогнозирование ресурса по измерениям нагрузок. Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин. (ПК-6)	Прогнозирование на основе марковских моделей. Оценка остаточной несущей способности. Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин. Датчики повреждений и счетчики ресурса.	Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа. Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений. Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания. Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений.

4.2 Разделы дисциплин и виды занятий

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Лекц.	ПЗ	ЛЗ	СРО	КСР	Всего часов
Курс I							
Модуль I	1	2	2		30		34
	2	1	2		30		33
	3	1	2		30		33
Модуль II	1	1	4		30		35
	2	1	4		31	9	45

4.3 Тематический план лекций

	№ раздела дисциплины, входящего в данный модуль (см.4.1)	Наименование темы лекции	Трудоемкость (час.)
Курс I			
Модуль I	1	Постановка задач о прогнозировании ресурса. (ПК-6)	2
	2	Асимптотический метод в задачах прогнозирования ресурса. (ПК-6)	1
	3	Вероятностные модели экстремальных нагрузок. (ПК-6)	1
Модуль II	1	Прогнозирование на основе ку-мулятивных моделей. (ПК-6)	1
	2	Прогнозирование на основе марковских моделей. Оценка остаточной несущей способности. (ПК-6)	1
Итого:			6
в т.ч. в активной форме			3

4.4 Практические занятия

	№раздела дисциплины, входящей в данный модуль (см.4.1)	Наименование лабораторных занятий	Трудоемкость (час)
Курс I			
Модуль I	1	Определение максимальной глубины коррозии на обследуемой поверхности (ПК-6)	2
	2	Полудетерминистический метод. Формулы для вычисления характеристического ресурса. (ПК-6)	2
	3	Общие соотношения для функций безопасности. Определение экстремальных расчетных нагрузок и воздействий. (ПК-6)	2
Модуль II	1	Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин. Датчики повреждений и счетчики ресурса (ПК-6)	4
	2	Прогнозирование на основе марковских моделей. (ПК-6)	4
Итого: в т.ч. в активной форме			14 7

4.5 Самостоятельная работа студентов и активные формы обучения

	№ раздела	Самостоятельное изучение теоретического материала	Выполнение домашних упражнений и заданий	Написание реферата	Подготовка к отчету по модулям	ДКР	Подготовка презентаций к рефератам, докладам	КСР	Активные формы: коллоквиумы	Трудоемкость (час.)
Семестр I										
Модуль I	1	10	2	6			2		10	30
	2	15	2	3			5		5	30
	3	15	2	3	8				2	30
Модуль II	1	15	2	6			2		10	30
	2	15	2	3	8				3	31
КСР								9		9
									всего	160

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/1759

1. Руденко, С. П. Контактная усталость зубчатых колес трансмиссий энергонасыщенных машин / С. П. Руденко, А. Л. Валько. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 127 с. — ISBN 978-985-08-1694-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29464.html> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Солнцев, Ю. П. Ресурс материалов низкотемпературных конструкций / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 512 с. — ISBN 978-5-93808-277-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49798.html> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. — М.: Машиностроение, 1984 — 312с. http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/1431/resource_id/8456 (дата обращения: 18.02.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств представлен в приложении и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин

а) Основная литература:

4. Прогнозирование динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин. Часть 1 : учебное пособие / В. Б. Держанский, Е. Б. Сарач, И. А. Тараторкин, Е. Г. Юдин ; под редакцией Е. Г. Юдин. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 64 с. — ISBN 9-

785-7038-3332-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31174.html> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Карпов, А. Г. Математические основы теории систем : учебное пособие / А. Г. Карпов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 230 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72123.html> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Поливаев, О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок : учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2108-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90151> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Минск : Новое знание, 2015. — 364 с. — ISBN 978-985-475-725-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64762> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

8. Соколов, С. А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин : учебное пособие / С. А. Соколов. — СПб. : Политехника, 2012. — 423 с. — ISBN 5-7325-0858-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15901.html> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Повышение ресурса трибосопряжений активированными методами инженерии поверхности / П. А. Витязь, В. И. Жорник, М. А. Белоцерковский, М. А. Леванцевич ; под редакцией П. А. Витязь. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 452 с. — ISBN 978-985-08-1473-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29495.html> (дата обращения: 18.02.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В качестве ресурсов сети «Интернет» для успешного и наиболее полного освоения дисциплины «Альтернативные энергетические ресурсы» рекомендованы следующие источники:

1. Научная электронная библиотека eLibrary: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 18.02.2020 - открытый доступ)

2. Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/> (неограниченный доступ)

3. Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> (дата обращения 18.02.2020 - открытый доступ)
4. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»: <https://e.lanbook.com/> (неограниченный доступ)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Приступая к изучению дисциплины, обучающимся необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной учебной и научной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения индивидуальных учебных заданий.

Преподавание дисциплины предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- устный опрос;
- тестирование;
- самостоятельную работу (изучение теоретического материала; подготовку к практическим занятиям; выполнение индивидуальных заданий, в том числе рефератов, докладов, эссе; курсового проектирования, индивидуальных расчетов по методическим указаниям к изучению дисциплины; подготовку к устным опросам, экзамену и пр.);
- консультации преподавателя.

Лекции по дисциплине читаются как в традиционной форме, так и с использованием активных форм обучения. Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее главных положений. Рекомендуется на первой лекции довести до внимания обучающихся структуру дисциплины и ее разделы, а также рекомендуемую литературу. Содержание лекций определяется рабочей программой учебной дисциплины. Каждая лекция должна охватывать определенную тему учебной дисциплины. Для максимального усвоения дисциплины рекомендуется изложение лекционного материала с элементами обсуждения или конкретными примерами.

Целями проведения практических занятий являются:

- установление связей теории с практикой в форме экспериментального подтверждения положений теории;
- развитие логического мышления;
- умение выбирать оптимальный метод решения;
- приобретение навыков анализа полученных результатов;
- контроль самостоятельной работы обучающихся по освоению учебной дисциплины.

Каждое практическое занятие начинается с повторения теоретического материала (устный опрос). Для этого очень важно четко сформулировать цель занятия и основные знания, умения и навыки, которые обучающийся должен приобрести в течение занятия. На практических занятиях могут проводиться предусмотренные рабочей программой деловые игры, контрольные работы, выполнение кейс-зада-

ний и практикующих упражнений, тестирование и др. В целом активное заинтересованное участие обучающихся в учебном процессе способствует более глубокому изучению дисциплины, повышению уровня культуры будущих специалистов и формированию основ профессионального мышления. В ходе проведения учебных занятий отрабатываются умения применять полученные теоретические знания в различных ситуациях.

Самостоятельное изучение теоретического материала.

Теоретический материал по тем темам, которые вынесены на самостоятельное изучение, обучающийся прорабатывает в соответствии с вопросами для подготовки к экзамену. К началу сессии обучающийся готовит к аудиторной работе с преподавателем список вопросов, которые не удалось разобрать самостоятельно в межсессионный период. Пакет заданий для самостоятельной работы рекомендуется выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при промежуточной аттестации обучающегося (сдаче зачета и/или экзамена). Задания для самостоятельной работы составляются, как правило, по темам и вопросам, по которым не предусмотрены аудиторские занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем учебный материал в объеме запланированных часов. Примерный курс лекций, методика выполнения практических заданий, методические рекомендации для самостоятельной работы содержатся в приложении к рабочей программе.

Подготовка к учебным занятиям.

В ходе подготовки к учебному занятию обучающимся следует внимательно ознакомиться с планом, вопросами, вынесенными на обсуждение, изучить соответствующий теоретический материал, предлагаемую литературу. Нельзя ограничиваться только имеющейся учебной литературой (учебниками и учебными пособиями). Обращение к монографиям, статьям из специальных журналов, хрестоматийным выдержкам, а также к материалам средств массовой информации позволит в значительной мере углубить изучаемую проблему, что разнообразит процесс ее обсуждения. С другой стороны, обучающимся следует помнить, что они должны не просто воспроизводить сумму полученных знаний по заданной теме, но и творчески переосмыслить существующее на современном этапе развития науки подходы к пониманию тех или иных проблем, явлений, событий продемонстрировать и убедительно аргументировать собственную позицию.

Выполнение индивидуальных заданий.

Для закрепления теоретического материала обучающиеся по каждой пройденной теме выполняют индивидуальные задания. Выполнение индивидуальных заданий призвано обратить внимание обучающихся на наиболее сложные, ключевые и дискуссионные аспекты изучаемой темы, помочь систематизировать и лучше усвоить пройденный учебный материал. Индивидуальные задания обычно содержат тесты, которые могут быть использованы как для проверки знаний обучающихся преподавателем в ходе проведения промежуточного контроля и аттестации, так и для самопроверки знаний обучающимися. Для каждой темы разработан необходимый набор тестовых заданий, в которых сконцентрирована значительная учебная информация, имеющая немаловажное познавательное значение. Тестирование позволяет преподавателю не только оценить успеваемость обучающихся на любом

этапе их обучения, но и оказать им помощь в изучении дисциплины. При проведении самотестирования обучающиеся могут выявить тот круг вопросов, который усвоили слабо, и в дальнейшем обратить на них особое внимание.

Контроль самостоятельной работы обучающихся по выполнению тестовых и иных индивидуальных заданий осуществляется преподавателем с помощью выборочной и фронтальной проверок на учебных занятиях.

Текущий контроль и аттестация.

Текущий контроль знаний по основным терминам и понятиям изучаемой дисциплины осуществляется на учебных занятиях в виде устного опроса и тестирования. При подготовке к аудиторным занятиям, обучающимся необходимо повторить изученный материал

Обучающийся получает допуск к сдаче экзамена (промежуточная аттестация) при успешном выполнении всех видов учебных занятий.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине необходимо наличие следующих информационно-технических компонентов:

- образовательный портал Орловского ГАУ на платформе eLearning Server 4G, разработчик Hypermethod.

- программное обеспечение: Autocad, Microsoft Windows , Microsoft Office, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса.

- современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы: электронная библиотечная система издательства «Ай Пи Эр Медиа» - <http://www.iprbookshop.ru> (неограниченный доступ), ЭБС издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/> (неограниченный доступ).

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для преподавания дисциплины используются:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа с мультимедийным оборудованием стационарного и переносного типа, используются учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации в соответствии с рабочей программой;

- учебная аудитория, лаборатории оснащенные лабораторным оборудованием для проведения лабораторных (лабораторно-практических) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;

- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет» и электронной информационно-образовательной среде ВУЗа;

- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования;
специализированная мебель.

Таблица 8 – Помещения и их оснащенность

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Аудитория № 2-210 (корпус 2) - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование с выходом в интернет, презентации, интерактивная доска: concen-tus пульт делегата DCN-CON, DVD/VHS-плеер LD DC-778, адаптер U2K-L-Line , аудио процессор с цифровым подавителем обратной связи SHURE DFR11, видеоконференцсистема в составе: камера PowerCam Plus с кабелем-удлиннителем 15, документ-камера AverVision 530, камера IP Grandstream GXV -3601 HD SD 2.0, интерактивная доска обратной проекции Rear Projection SMART Board 2000i-dvx, комплект передатчика и приемника сигналов DVI/HDMI DVI 201 Tx/Rx, коммутатор-масштабатор видео и графики Kremer VP-725 DS, матричный коммутатор видео и графики Kremer VP-4*4 , презентационный компьютер 4U в комплекте, преобразователи стандартов развертки и масштабирования Kremer VP-501x1, проектор Sanyo PLC-XF70 в комплекте с объективом для проектора Sanyo LNS-S03, профессиональная двухканальная "вокальная" радиосистема SHURE SLX24/58 , стереоусилитель звуковых сигналов Jedia JPA-2120CP, усилитель-распределитель 1:2 VGA, 400 Мгц Kremer VP-200N экран с электроприводом, 4,27*3,2м Drapper Targa 534/210"320*427 MW
Аудитория № 2-305, (Корпус 2) - (Лаборатория эксплуатационных материалов) - учебная аудитория для проведения занятий практического и семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная (учебная) мебель, Весы РН-ЮЦВУ; анализатор качества ГСМ «Октанометр»; дестиллятор ДЕ-20; лаборатория ПЛ-2; лаборатория РЛ-2; лаборатория ЛАОН; измеритель ИДУ-1; осциллографы СТ-70Б; тестер диагностический ДСТ-2; потенциометр; автомат ПАПОК Р; прибор измерительный РПП-10; прибор ПОС-77; прибор ЛСАРТ-77; вискозиметр капиллярный; прибор для определения фракции состава бензина; калориметры; прибор для определения температуры вспышки нефтепродуктов; прибор для определения прокачиваемости топлива; печь; термометры
Аудитория № 2-213Б (корпус 2) (компьютерный класс) - учебная аудитория (помещение) для самостоятельной работы	Специализированная (учебная) мебель, мультимедийное оборудование, интерактивная доска, рабочие компьютерные станции

12 Критерии оценки знаний студентов

Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний

Критерии оценки отчета по модулю

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...15	9...15
2	0...15	9...15
3	0...18	10...18
Всего	0...48	28...48

Отчет по практической работе оценивается 0...2 балла.

Критерии начисления дополнительных баллов

Критерии оценки письменной самостоятельной работы студентов обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме, оценивается 0...5 баллов.

Критерии начисления поощрительных баллов

По результатам научно-исследовательской и творческой работы студент максимально может набрать 15, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем выставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму

рейтинговых баллов, полученных студентом на текущем и рубежном контроле.

Для получения зачета или экзамена на положительную оценку без сдачи итогового контроля, студенту необходимо набрать не менее 55 баллов.

Студенты, набравшие в ходе текущего и рубежного контроля, сдачи СРС в течение семестра от 35 до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать итоговый контроль. В противном случае они получают оценку «неудовлетворительно» и имеют право пересдать ее только в период дополнительной сессии. Студент, набравший в семестре менее 35 баллов по изучаемой в семестре учебной дисциплине, не допускается к сдаче итогового контроля по данной дисциплине.

Студентам, получившим во время зачетно-экзаменационной сессии неудовлетворительные оценки, предоставляется возможность сдать зачеты и экзамены во время дополнительной сессии (минисессии) без повышения рейтинговых баллов, и только на оценку «удовлетворительно». Оценка «хорошо» ставится в исключительных случаях, когда студент отсутствовал на рубежном (итоговом) контроле по уважительной причине, с предоставлением подтверждающих документов.

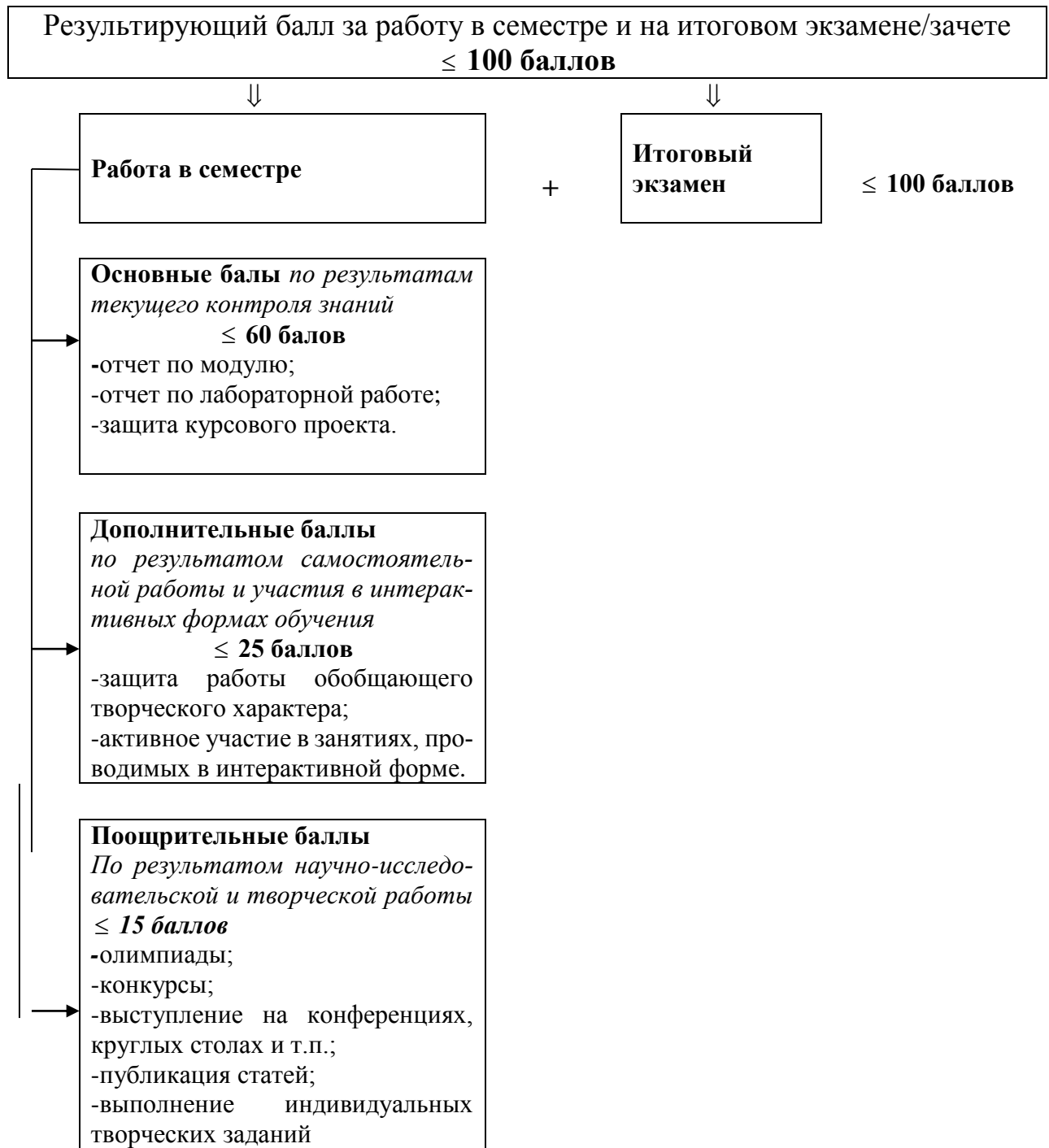
В случае неявки студента на рубежный контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего рубежного контроля (если это неявка на второй рубежный контроль, тогда до начала итогового контроля).

Таблица пересчета в традиционные оценки

Бальная оценка	0...54	55...69	70...84	85...100
Академическая оценка	неудовл.	удовл.	хорошо	отлично

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Распределение баллов в семестре



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

<i>Код контролируемой компетенции (или ее части) и ее формулировка</i>	<i>Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)</i>	<i>Уровни освоения компетенции</i>	<i>Наименование оценочного средства</i>	
			<i>текущий контроль</i>	<i>промежуточная аттестация</i>
ПК-6 - Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования на уровне индикаторов: ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3	Современные методы научно-технического прогнозирования Прогнозирование ресурса на стадии проектирования Методология вероятностного прогнозирования	Пороговый	Тестирование, отчеты по работам, выполнение самостоятельной работы,	отчет по модулю
		Повышенный	Тестирование, отчеты по работам, выполнение самостоятельной работы,	
		Высокий	Тестирование, отчеты по работам, выполнение самостоятельной работы, выполнение этапов курсового проекта	

2. Описание показателей и критериев оценивания уровня приобретенных компетенций на различных этапах их формирования

Индикаторы компетенции	Оценки сформированности компетенций на уровне соответствующих индикаторов			
	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ПК-6.1. Знает основы математического анализа, теории вероятности и математической статистики; физические основы механики; основы теории, расчета, конструкцию и основные регулировочные параметры тракторов, автомобилей и их двигателей; методику и оборудование для их типовых испытаний; требования, предъявляемые к топливам, смазочным материалам и специальным жидкостям; условия их применения и изменение параметров в процессе работы, транспортировки и хранения; методику и оборудование по определению основных свойств топлив и смазочных материалов.	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок

ПК-6.2. Умеет выявлять и анализировать причины неисправностей и отказов машин и оборудования в сельском хозяйстве.	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, и мели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными не существенными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
ПК-6.3. Владеет навыками управления качеством и надежностью эксплуатируемых машин и оборудования.				
Характеристика сформированности компетенции на уровне индикаторов: ПК-6.1. ПК-6.2. ПК-6.3.	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Вопросы к модулям

1. Анализ результатов.
2. Асимптотические формулы для обобщенного закона накопления повреждений.
3. Асимптотический метод в задачах прогнозирования ресурса.
4. Безопасность машин и конструкций.
5. Вводные замечания.
6. Вероятностные модели экстремальных нагрузок.
7. Влияние разброса механических свойств на процесс накопления повреждений.
8. Влияние разброса механических свойств на результаты испытаний.
9. Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений.
10. Выбор оптимального срока службы.
11. Выработка ресурса как результат роста трещин.
12. Вычисление математических ожиданий числа отказов.
13. Гипотеза об автомодельности процесса накоплений повреждений.
14. Дальнейшие обобщения моделей накопления повреждений.
15. Датчики повреждений и счетчики ресурса.
16. Законы нелинейного суммирования повреждений.
17. Зарождение макроскопических трещин.
18. Значение структурных моделей для прогнозирования ресурса.
19. Квазистационарное приближение.
20. Классификация состояний тел с трещинами.
21. Классическая (многоцикловая) усталость.
22. Композит с пластической матрицей.
23. Композит с упругой матрицей.
24. Континуальные модели накопления микроповреждений.
25. Кумулятивные модели.
26. Малоцикловая усталость.
27. Математические модели теории надежности.
28. Метод условных функций надежности.
29. Методология вероятностного прогнозирования.
30. Механика усталостного разрушения.
31. Механические модели коррозионной усталости и коррозионного рас-
трескивания.
32. Механическое изнашивание.
33. Многостадийная модель.
34. Модели марковского типа.

35. Модели пластического типа.
36. Модели пуассоновского типа.
37. Модели хрупкого разрушения.
38. Модель замедленного хрупкого разрушения.
39. Модель зарождения макроскопических трещин.
40. Модель накопления рассеянных повреждений.
41. Модельные задачи.
42. Надежность систем неразрушающего контроля.
43. Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания.
44. Нормирование показателей безопасности.
45. Нормирование ресурса.
46. Нормирование срока службы и ресурса.
47. Обобщенные силы в механике разрушения.
48. Общие положения.
49. Общие соотношения для функций безопасности.
50. Объединенная структурная модель.
51. Объединенная теория замедленного разрушения.
52. Объекты, содержащие большое число однотипных элементов.
53. Однопараметрическая усталостная трещина.
54. Определение экстремальных расчетных нагрузок и воздействий.
55. Основные понятия.
56. Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин.
57. Оценка остаточной несущей способности.
58. Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений.
59. Показатели безопасности и риска.
60. Показатели надежности.
61. Полудетерминистический метод.
62. Полуэмпирические модели накопления повреждений.
63. Понятие о мере повреждений.
64. Понятие ресурса.
65. Понятие сейсмического риска.
66. Постановка задач о прогнозировании ресурса.
67. Постановка задач теории надежности машин и конструкций.
68. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии проектирования.
69. Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии эксплуатации.
70. Построение полуэмпирических моделей по данным ресурсных испытаний.
71. Правило линейного суммирования повреждений.
72. Практика нормирования показателей надежности.
73. Предварительные замечания.
74. Применение модели тонкой пластической зоны.
75. Применение объединенной теории замедленного разрушения.
76. Применение полудетерминистического метода.
77. Применение статистического моделирования.

78. Применение теории надежности к расчету машин и конструкций.
79. Проблема безопасности машин и конструкций.
80. Прогнозирование на основе кумулятивных моделей.
81. Прогнозирование на основе моделей марковского типа.
82. Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа.
83. Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин.
84. Прогнозирование остаточного ресурса.
85. Прогнозирование показателей безопасности и риска.
86. Прогнозирование ресурса и механика разрушения.
87. Прогнозирование ресурса и теория надежности.
88. Прогнозирование ресурса на стадии проектирования.
89. Прогнозирование ресурса по результатам измерения нагрузок.
90. Прогнозирование ресурса сложных систем.
91. Простейшие задачи теории надежности.
92. Пуассоновский поток событий.
93. Рост дефектов типа расслоений.
94. Рост трещин малоциклового усталости.
95. Рост трещин при случайном нагружении.
96. Рост усталостной трещины в условиях неодноосного нагружения.
97. Рост усталостных трещин.
98. Соотношение между сроком службы и ресурсом.
99. Статистическое моделирование для оценки показателей риска.
100. Стационарный эргодический процесс нагружения.
101. Структура фронтов усталостных трещин.
102. Структурные модели накопления повреждений и разрушения компози-
тов.
103. Структурные модели накопления повреждений.
104. Тело с трещинами как механическая система с односторонними свя-
зями.
105. Теория надежности машин и конструкций.
106. Теория роста усталостных трещин.
107. Трещины статической усталости в вязкоупругих средах.
108. Уравнения роста трещин.
109. Усталостная трещина в задаче Гриффитса.
110. Устойчивость дефектов типа расслоений в композиционных материа-
лах.
111. Устойчивость макроскопических трещин.
112. Устойчивость тел с трещинами.
113. Учет разброса свойств системы и условий ее работы.
114. Учет редких сочетаний нагрузок и воздействий.
115. Формирование машинных парков и срок службы массовых машин.
116. Формулы для вычисления характеристического ресурса.
117. Характеристические показатели долговечности.
118. Экономико-математические модели для нормирования показателей
надежности.
119. Экономическое значение проблемы ресурса.

120. Элементарные модели отказов машин и, конструкций.
121. Элементы механики разрушения.

Тематика рефератов и контрольных работ

1. Уборочно-моечные работы.
2. Общая диагностика автомобиля и контроля его тягово-экономических показателей.
3. Контроль и регулировка углов установки колес.
4. Балансировка колес.
5. Оборудование для диагностики автомобильных двигателей.
6. Оборудование для контроля геометрии кузовов легковых автомобилей.
7. Стенды для правки кузовов (кузовные стапели).
8. Шиномонтажный технологический процесс.
9. Окрасочно-сушильное оборудование.
10. Сборочно-разборочные работы.
11. Электросварочные работы.
12. Оборудование для ТО ходовой части.
13. Обслуживание систем кондиционирования.
14. Оборудование для очистки топливных систем.
15. Слесарно-механические работы.
16. Шиноремонтные работы.

Комплект экзаменационных билетов

по дисциплине «Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники»

Вид экзаменационного билета по дисциплине представлен на примере билета №1. Аналогично ведущим преподавателем формируются остальные билеты. Перечень вопросов, включенных в экзаменационные билеты по дисциплине

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВА-
ТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ Н.В. ПАРАХИНА»**

Дисциплина: «Прогнозирование и пути повышения ресурса сельскохозяйственной техники»

Название кафедры: «Эксплуатация МТП и тракторы»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Асимптотические формулы для обобщенного закона накопления повреждений.
2. Выбор оптимального срока службы.
3. Модель накопления рассеянных повреждений.

Преподаватель
Заведующий кафедрой

_____ Ю. Н. Рыжов
_____ А.А. Жосан

Критерии оценки по традиционной шкале:

- 2 балла (неудовлетворительно) выставляется студенту, если в ходе ответа на вопросы, представленные в экзаменационном билете №1, а также по итогам дополнительного собеседования с экзаменаторами выявлен факт сугубо поверхностного владения знаниями по дисциплине, или ответы на предложенные вопросы не были представлены как в устной, так и письменной формах;
- 3 балла (удовлетворительно) выставляется студенту, если он ответил (в письменной или устной форме) на вопросы №№1...2 данного экзаменационного билета, а также на один дополнительный вопрос;
- 4 балла (хорошо) выставляется студенту, если он ответил (в письменной или устной форме) на вопросы данного экзаменационного билета без рассмотрения конкретных практических примеров или ответы на вопросы билета были недостаточно полными;
- 5 баллов (отлично) выставляется студенту, если он ответил (в письменной или устной форме) на все вопросы данного экзаменационного билета с рассмотрением конкретных практических примеров (ситуаций).

Вопросы для самоконтроля

- 1 Асимптотические формулы для обобщенного закона накопления повреждений.
- 2 Асимптотический метод в задачах прогнозирования ресурса.
- 3 Безопасность машин и конструкций.
- 4 Вводные замечания.
- 5 Вероятностные модели экстремальных нагрузок.
- 6 Влияние разброса механических свойств на процесс накопления повреждений.
- 7 Влияние разброса механических свойств на результаты испытаний.
- 8 Восстановление истории нагружения с помощью датчиков повреждений.
- 9 Выбор оптимального срока службы.
- 10 Выработка ресурса как результат роста трещин.
- 11 Вычисление математических ожиданий числа отказов.
- 12 Гипотеза об автомодельности процесса накоплений повреждений.
- 13 Дальнейшие обобщения моделей накопления повреждений.
- 14 Датчики повреждений и счетчики ресурса.
- 15 Законы нелинейного суммирования повреждений.
- 16 Зарождение макроскопических трещин.
- 17 Значение структурных моделей для прогнозирования ресурса.
- 18 Квазистационарное приближение.
- 19 Классификация состояний тел с трещинами.
- 20 Классическая (многоцикловая) усталость.
- 21 Композит с пластической матрицей.
- 22 Композит с упругой матрицей.
- 23 Континуальные модели накопления микроповреждений.
- 24 Кумулятивные модели.
- 25 Малоцикловая усталость.
- 26 Математические модели теории надежности.
- 27 Метод условных функций надежности.
- 28 Методология вероятностного прогнозирования.
- 29 Механика усталостного разрушения.
- 30 Механические модели коррозионной усталости и коррозионного растрескивания.
- 31 Механическое изнашивание.
- 32 Многостадийная модель.
- 33 Модели марковского типа.
- 34 Модели пластического типа.
- 35 Модели пуассоновского типа.
- 36 Модели хрупкого разрушения.
- 37 Модель замедленного хрупкого разрушения.
- 38 Модель зарождения макроскопических трещин.
- 39 Модель накопления рассеянных повреждений.
- 40 Модельные задачи.
- 41 Надежность систем неразрушающего контроля.

- 42 Назначение остаточного ресурса и планирование технического обслуживания.
- 43 Нормирование показателей безопасности.
- 44 Нормирование ресурса.
- 45 Нормирование срока службы и ресурса.
- 46 Обобщенные силы в механике разрушения.
- 47 Общие соотношения для функций безопасности.
- 48 Объединенная структурная модель.
- 49 Объединенная теория замедленного разрушения.
- 50 Объекты, содержащие большое число однотипных элементов.
- 51 Однопараметрическая усталостная трещина.
- 52 Определение экстремальных расчетных нагрузок и воздействий.
- 53 Оценка безопасности по критерию устойчивости трещин.
- 54 Оценка остаточной несущей способности.
- 55 Оценка распределений нагрузок с помощью датчиков повреждений.
- 56 Показатели безопасности и риска.
- 57 Показатели надежности.
- 58 Полудетерминистический метод.
- 59 Полуэмпирические модели накопления повреждений.
- 60 Понятие о мере повреждений.
- 61 Понятие ресурса.
- 62 Постановка задач о прогнозировании ресурса.
- 63 Постановка задач теории надежности машин и конструкций.
- 64 Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии проектирования.
- 65 Постановка задачи о прогнозировании ресурса на стадии эксплуатации.
- 66 Построение полуэмпирических моделей по данным ресурсных испытаний.
- 67 Правило линейного суммирования повреждений.
- 68 Практика нормирования показателей надежности.
- 69 Предварительные замечания.
- 70 Применение модели тонкой пластической зоны.
- 71 Применение объединенной теории замедленного разрушения.
- 72 Применение полудетерминистического метода
- 73 Применение статистического моделирования. Применение теории надежности к расчету машин и конструкций.
- 74 Проблема безопасности машин и конструкций.
- 75 Прогнозирование на основе кумулятивных моделей.
- 76 Прогнозирование на основе моделей марковского типа.
- 77 Прогнозирование на основе моделей пуассоновского типа.
- 78 Прогнозирование остаточного ресурса по критерию роста трещин.
- 79 Прогнозирование остаточного ресурса.
- 80 Прогнозирование показателей безопасности и риска.
- 81 Прогнозирование ресурса и механика разрушения.
- 82 Прогнозирование ресурса и теория надежности.
- 83 Прогнозирование ресурса на стадии проектирования.
- 84 Прогнозирование ресурса по результатам измерения нагрузок.

- 85 Прогнозирование ресурса сложных систем.
- 86 Простейшие задачи теории надежности.
- 87 Пуассоновский поток событий.
- 88 Рост дефектов типа расслоений.
- 89 Рост трещин малоциклового усталости.
- 90 Рост трещин при случайном нагружении.
- 91 Рост усталостной трещины в условиях неодноосного нагружения.
- 92 Рост усталостных трещин.
- 93 Соотношение между сроком службы и ресурсом.
- 94 Статистическое моделирование для оценки показателей риска.
- 95 Стационарный эргодический процесс нагружения.
- 96 Структура фронтов усталостных трещин.
- 97 Структурные модели накопления повреждений и разрушения композитов.
- 98 Структурные модели накопления повреждений.
- 99 Тело с трещинами как механическая система с односторонними связями.
- 100 Теория надежности машин и конструкций.
- 101 Теория роста усталостных трещин.
- 102 Трещины статической усталости в вязкоупругих средах.
- 103 Уравнения роста трещин.
- 104 Усталостная трещина в задаче Гриффитса.
- 105 Устойчивость дефектов типа расслоений в композиционных материалах.
- 106 Устойчивость макроскопических трещин.
- 107 Устойчивость тел с трещинами.
- 108 Учет разброса свойств системы и условий ее работы.
- 109 Учет редких сочетаний нагрузок и воздействий.
- 110 Формирование машинных парков и срок службы массовых машин.
- 111 Формулы для вычисления характеристического ресурса.
- 112 Характеристические показатели долговечности.
- 113 Экономико-математические модели для нормирования показателей надежности.
- 114 Экономическое значение проблемы ресурса.
- 115 Элементарные модели отказов машин и, конструкций.
- 116 Элементы механики разрушения.

Критерии оценивания при промежуточной аттестации

При оценке сформированности компетенций в ходе промежуточной аттестации учитывается системность, полнота и правильность ответов обучающихся на экзаменационные вопросы, степень понимания изученного, уровень сформированности компетенций, уровень речевого или письменного оформления ответа

Оценка	Критерии оценивания
«отлично»	Выставляется обучающемуся, который глубоко и прочно усвоил материал и исчерпывающе, грамотно, логически стройно и творчески его изложил. Соответствующие знания, умения и владения сформированы полностью
«хорошо»	Выставляется обучающемуся, который твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает. Обучающийся не допускает существенных неточностей в ответе на вопросы. Соответствующие знания, умения и владения сформированы в целом полностью, но содержат отдельные пробелы
«удовлет-ворительно»	Выставляется обучающемуся, который имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала. Обучающийся показывает общее, но не структурированное знание, в целом успешное, но не систематическое умение и владение соответствующих компетенций
«неудовлет-ворительно»	Выставляется обучающемуся, который не усвоил значительной части материала, допускает существенные ошибки. Обучающийся показывает фрагментарные знания (или их отсутствие), частично освоенное умение (или его отсутствие), фрагментарное применение навыка (или его отсутствие) соответствующих компетенций. Списывание является основанием для получения оценки «неудовлетворительно»

При оценке знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимся учитывается их системность, полнота и правильность ответов на заданные вопросы.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся логично и чётко излагает свои позиции, а также показывает умения и навыки, полученные им в ходе проведения исследования, последовательность изложения и правильность выводов, изложенных в работе, аккуратность и правильность оформления курсового проекта, умение подтвердить знание любого теоретического положения или практического расчета, содержащихся в работе; на работу дана положительная рецензия, соблюден календарный график курсового проектирования.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся знает и понимает теоретические положения или практические расчеты, содержащиеся в работе, но допускает небольшие недостатки при ответе на вопросы, в оформлении работы, а также имеется положительная рецензия, возможно с некоторыми незначительными замечаниями, которые должны быть устранены к моменту защиты.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся знает и понимает основные теоретические положения работы не в полной мере, отвечает на вопросы недостаточно четко, допускает некоторые ошибки в практических расчетах, содержащихся в работе, не в полной мере устранены недостатки, отмеченные рецензентом.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание большей части темы или совсем не ориентируется в ней, отвечает на вопросы бессистемно, неуверенно, неправильно; не соблюдает календарный график курсового проектирования, имеется отрицательная рецензия и не устранены недостатки и замечания.

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Критерии начисления основных баллов по результатам текущего контроля знаний

Критерии оценки отчета по модулю

Модуль	Кол-во баллов	Кол-во баллов, необходимых для сдачи модуля
1	0...15	9...15
2	0...15	9...15
3	0...10	6...10
Всего	0...40	24...40

Отчет по лабораторной работе оценивается 0...2 балла.

Критерии начисления дополнительных баллов

Критерии оценки письменной самостоятельной работы обучающихся обобщающего творческого характера

Критерий	Кол-во баллов
Понимание содержания самостоятельной работы, через четкую формулировку целей и ее задач	0...2
Наличие плана выполнения самостоятельной работы	0...2
Наличие теоретических знаний при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие практических умений при выполнении самостоятельной работы	0...5
Наличие и формулировка выводов	0...2
Грамматика и стилистика письменного отчета по самостоятельной работе	0...2
Оформление отчета	0...2
Всего	0...20

Активное участие в занятиях, проводимых в интерактивной форме, оценивается 0...5 баллов.

Критерии начисления поощрительных баллов

По результатам научно-исследовательской и творческой работы, обучающийся максимально может набрать 15 баллов, которые начисляются следующим образом:

- участие в олимпиаде – 3 балла;
- участие в конкурсе – 3 балла;
- выступление на конференции, круглом столе и т.п. – 3 балла;
- публикация статьи – 3 балла;
- выполнение индивидуальных творческих заданий – 3 балла.

После проведения контрольных мероприятий по дисциплинарному модулю, преподавателем выставляется рейтинговая оценка, представляющая собой сумму рейтинговых баллов, полученных обучающимся на текущем контроле.

Для получения экзамена на положительную оценку без сдачи промежуточной аттестации, обучающемуся необходимо набрать не менее 55 баллов. Обучающиеся, набравшие в ходе текущего контроля, сдачи СР в течение семестра до 54 баллов по дисциплине, обязаны сдавать промежуточную аттестацию. В противном случае они получают оценку «неудовлетворительно» и имеют право пересдать ее только в период дополнительной сессии.

В случае неявки обучающего на текущий контроль по уважительной причине (при предоставлении подтверждающих документов), ему разрешается сдать его в сроки до начала следующего текущего контроля (если это неявка на второй текущий контроль, тогда до начала промежуточной аттестации).

Таблица пересчета баллов в традиционные оценки

Бальная оценка	0..54	55...69	70...84	85...100
Академическая оценка	неудовл.	удовл.	хорошо	отлично

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Обучающийся имеет неограниченный доступ к информационно-образовательной среде университета http://80.76.178.26/subject/index/card/subject_id/1759

1. Руденко, С. П. Контактная усталость зубчатых колес трансмиссий энергонасыщенных машин / С. П. Руденко, А. Л. Валько. — Минск : Белорусская наука, 2014. — 127 с. — ISBN 978-985-08-1694-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29464.html> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

2. Солнцев, Ю. П. Ресурс материалов низкотемпературных конструкций / Ю. П. Солнцев, Б. С. Ермаков. — СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. — 512 с. — ISBN 9785-93808-277-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/49798.html> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

3. Болотин В.В. Прогнозирование ресурса машин и конструкций. - М.: Машиностроение, 1984 - 312с.
http://80.76.178.26/resource/index/index/subject_id/1431/resource_id/8456 (дата обращения: 01.06.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплин

а) Основная литература:

4. Прогнозирование динамической нагруженности трансмиссий транспортных машин. Часть 1 : учебное пособие / В. Б. Держанский, Е. Б. Сарач, И. А. Тараторкин, Е. Г. Юдин ; под редакцией Е. Г. Юдин. — М. : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2010. — 64 с. — ISBN 9-785-7038-3332-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/31174.html> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Карпов, А. Г. Математические основы теории систем : учебное пособие / А. Г. Карпов. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 230 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72123.html> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Поливаев, О.И. Испытание сельскохозяйственной техники и энергосиловых установок : учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2108-4. —

Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/90151> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Савич, Е.Л. Техническая эксплуатация автомобилей. В 3 ч. Ч. 2. Методы и средства диагностики и технического обслуживания автомобилей : учебное пособие / Е.Л. Савич. — Минск : Новое знание, 2015. — 364 с. — ISBN 978-985475-725-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/64762> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

8. Соколов, С. А. Металлические конструкции подъемно-транспортных машин : учебное пособие / С. А. Соколов. — СПб. : Политехника, 2012. — 423 с. — ISBN 5-7325-0858-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/15901.html> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Повышение ресурса трибосопряжений активированными методами инженерии поверхности / П. А. Витязь, В. И. Жорник, М. А. Белоцерковский, М. А. Леванцевич ; под редакцией П. А. Витязь. — Минск : Белорусская наука, 2012. — 452 с. — ISBN 978-985-08-1473-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/29495.html> (дата обращения: 01.06.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

В качестве ресурсов сети «Интернет» для успешного и наиболее полного освоения дисциплины «Альтернативные энергетические ресурсы» рекомендованы следующие источники:

1. Научная электронная библиотека eLibrary: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения 01.06.2021- открытый доступ) Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/> (неограниченный доступ)

2. Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> (дата обращения 01.06.2021- открытый доступ)

3. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань»: <https://e.lanbook.com/> (неограниченный доступ)

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Система автоматизации учебного процесса: 1С: Университет ПРОФ.

Система дистанционного обучения: eLearning Server 4G.

Свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства: PDF24 Creator – Редактор цифровых документов стан-

дарт PDF на компьютерах с операционной системой Windows; 7-Zip – свободный файловый архиватор; Google Chrome - интернет-браузер; Яндекс.Браузер – интернет-браузер (Российское ПО); АИМР - аудиопроигрыватель (Российское ПО).

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника». Режим доступа: <https://partner-ufo.ru/proekty/selkhoztekhnika.html> (неограниченный доступ).

2. Электронно-библиотечная система Издательства «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com> (неограниченный доступ).

3. Информационно-справочная система «Техэксперт». Режим доступа: <https://cntd.ru> (неограниченный доступ).

4. Автоматизированная информационно-библиотечная система MARK-SQL-Internet. Режим доступа: <http://80.76.178.135> (неограниченный доступ).

Операционная система: Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed./ Microsoft Windows Server Enterprise 2003 R2 Russian Academic/ Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic/ Microsoft Windows 7 Professional/ Microsoft Windows Server Standard 2012 Russian Academic/ Microsoft Windows Server Standard 2012 R2 Russian Academic OLP/Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic версия 8.1/ Microsoft Win SL 8.1 Russian Academic OLP версия 8.1/ Microsoft® WINHOME 10 RussTan AcadOmTc.

Пакет офисных приложений: Microsoft Win SL 8 Russian Academic / Microsoft Windows Professional 8 и 8.1/ Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic/ Microsoft Office 2010 Standard/ Microsoft Office 2013 Russian Academic, стандарт.

Система управления проектами: Microsoft Project 2007 Russian Academic. Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем для Windows: Microsoft Visio Standard 2007 Russian Academic. Антивирусное программное обеспечение: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition.