Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 14.07.2023 08:19:11
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda59624c7604c3fcac0cdef0efd

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГООБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала

_____ А.П. Чижов

«__27__» __08__ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

НАДЕЖНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Технологические машины и оборудование лесного комплекса

Уровень высшего образования
бакалавриат

(программа прикладного бакалавриата)

Форма обучения
очная, заочная

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 20.10.2015 № 1170.

Разработчик рабочей программы дисциплины:

Профессор, д.т.н., доцент _____ Ш.Г. Зарипов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании кафедры Технологии лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от 02.06.2021 г. протокол №_6_

Зав. кафедрой ТЛДП, к.т.н., доцент _____ Л.Н. Журавлева

Рабочая программа дисциплины рассмотрена на заседании научно-методического совета филиала СибГУ в г. Лесосибирске от 09.06.2021 г. протокол №_3

Председатель НМС филиала СибГУ в г. Лесосибирске, к.т.н., доцент _____ С.В. Соболев

Актуализация содержания рабочей программы Надежность машин и оборудования

Внесены изменения согласно протокола заседания научно-методического совета филиала № 2 от 26.04.2022 г.

Внесены изменения согласно протокола заседания научно-методического совета филиала №2 от 11.04.2023 г.

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 7
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 7
3. Место дисциплины в структуре ОПОП 8
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 8
5. Содержание дисциплины 9
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине 17
7. Образовательные технологии 18
8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 19
9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 19
10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины 21
11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 21
12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине 22
13. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине 22

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины
Надежность машин и оборудования

(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль) Технологические машины и оборудование лесного комплекса

Объем дисциплины составляет **5** зачетные единицы (**180** часов).

Цель и задачи дисциплины

Цель - содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра в области техники и технологий машин и оборудования лесного комплекса на основе общего (концептуального) представления об основах теории надежности машин и оборудования лесного комплекса, позволяющего самостоятельно решать проблемы, связанные с обеспечением надежности машин и оборудования на всех этапах их жизненного цикла, через формирование способностей обосновывать и решать конструкторско-технологические задачи.

Задачи:

-содействовать формированию общепрофессиональных компетенций при стимулировании у бакалавра осознания значимости будущей профессии,

-овладение комплексом теоретических знаний,

-приобретение навыков по применению основных положений теории надежности, научно обоснованных рекомендаций по ее поддержанию в практической деятельности, готовности к решению профессиональных задач.

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - основные принципы стандартизации и сертификации, методы и оборудования для метрологической оценки и контроля; - порядок разработки организационно-технической документации; - основные процессы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Уметь: - применять принципы оценки и контроля качества; - разрабатывать организационно-техническую документацию; - выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Владеть: - навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; - навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей	*Знать:* - методы обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; - методы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; - способы доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. *Уметь:* - обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления;

	выпускаемой продукции	- контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; - осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. *Владеть:* - методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; - методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; - способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	*Знать:* - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования. *Уметь:* - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования. *Владеть:* - методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования

Место дисциплины в структуре ОПОП

Данная дисциплина входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Краткое содержание дисциплины

Модуль 1 Надёжность как комплексное свойство машин и оборудования

Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности.

Тема 1.2 Причины потери машиной работоспособности

Тема 1.3 Проблема качества и надёжности технологического оборудования

Тема 1.4 Классификация отказов. Физика отказов.

Тема 1.5 Повреждения, приводящие к отказу.

Модуль 2 Количественные показатели надёжности

Тема 2.1 Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.

Тема 2.2. Методы оценивания показателей надёжности и источники информации о надёжности машин

Тема 2.3 Параметрическая надежность

Модуль 3 Диагностика машин и оборудования

Тема 3.1 Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования

Тема 3.2 Построение алгоритма диагностирования

Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность

Тема 4.1 Классификация испытаний. Планирование испытаний

Тема 4.2 Методы испытаний на надёжность

Модуль 5 Обеспечение надёжности

Тема 5.1 Общие вопросы обеспечения надёжности машин и оборудования

Тема 5.2 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.

Форма промежуточной аттестации

Курсовой проект, экзамен.

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель изучения дисциплины:

Содействовать становлению профессиональной компетентности бакалавра в области техники и технологий машин и оборудования лесного комплекса на основе общего (концептуального) представления об основах теории надежности машин и оборудования лесного комплекса, позволяющего самостоятельно решать проблемы, связанные с обеспечением надежности машин и оборудования на всех этапах их жизненного цикла, через формирование способностей обосновывать и решать конструкторско-технологические задачи.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

-содействовать формированию общепрофессиональных компетенций при стимулировании у бакалавра осознания значимости будущей профессии,

-овладение комплексом теоретических знаний,

-приобретение навыков по применению основных положений теории надежности, научно обоснованных рекомендаций по ее поддержанию в практической деятельности, готовности к решению профессиональных задач.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - основные принципы стандартизации и сертификации, методы и оборудования для метрологической оценки и контроля; - порядок разработки организационно-технической документации; - основные процессы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Уметь: - применять принципы оценки и контроля качества; - разрабатывать организационно-техническую документацию; - выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Владеть: - навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; - навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	*Знать:* - методы обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; - методы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; - способы доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. *Уметь:* - обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; - контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; - осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. *Владеть:* - методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; - методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий;

		- способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	*Знать:* - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования. *Уметь:* - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования. *Владеть:* - методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования

3. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность машин и оборудования» входит в вариативную часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Изучение данного курса тесно связано с такими дисциплинами, как «Теория и конструкция машин и оборудования лесного комплекса», «Теория ремонта и эксплуатации деревообрабатывающего оборудования» и т.д.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

а) очная форма

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	5(180)	5(180)
Контактная работа с преподавателем:	2,14(77)	2,14(77)
занятия лекционного типа	0,61(22)	0,61(22)
занятия семинарского типа	1,53(55)	1,53(55)
в том числе: семинары		
практические занятия	0,92(33)	0,92(33)
практикумы		
лабораторные работы	0,61(22)	0,61(22)
другие виды контактной работы	-	-
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,86(67)	1,86(67)
изучение теоретического курса (ТО)	0,86(31)	0,86(31)
расчетно-графические работы (РГР)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР/КП)	1(36)	1(36)
контрольные работы (Кн.р)	-	-
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен)	1 (36) экзамен, курс. проект.	1 (36) экзамен, курс. проект.

б) заочная форма

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестр	
		8	9
Общая трудоемкость дисциплины	**5(180)**	**1(36)**	**4(144)**
Контактная работа с преподавателем:	**0,62(22)**	**0,06(2)**	**0,56(20)**
занятия лекционного типа	0,23(8)	0,06(2)	0,17(6)
занятия семинарского типа	0,39(14)		0,39(14)
в том числе: семинары			
практические занятия	0,22(8)		0,22(8)
практикумы			
лабораторные работы	0,17(6)		0,17(6)
другие виды контактной работы	-		
в том числе: курсовое проектирование			
групповые консультации			
индивидуальные консультации			
иные виды внеаудиторной контактной работы			
Самостоятельная работа обучающихся:	**3,38(122)**	**0,94 (34)**	**2,44(88)**
изучение теоретического курса (ТО)	2,38(86)	0,94(34)	1,44(52)
расчетно-графические работы (РГР)			
реферат, эссе (Р)			
курсовое проектирование (КР/КП)	1(36)		1(36)
контрольные работы (Кн.р)			
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен)	**1 (36),** экз. курс. проект.		**1 (36),** экз. курс. проект.

5. Содержание дисциплины

а) очная форма обучения

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад. часов)	Занятия семинарского типа, (акад. часов)		Самостоятельная работа, (акад. часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	**Модуль 1 Надежность как комплексное свойство машин и оборудования**					
1.1	Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности	2	-	-	4	ПК-9 ПК-12 ПК-13
1.2	Причины потери машиной работоспособности	1	-		6	
1.3	Проблема качества и надёжности технологического оборудования	1	-	-	4	
1.4	Классификация отказов. Физика отказов	2	-	-	6	
1.5	Повреждения, приводящие к отказу	2			4	
	Итого по модулю	**8**	**-**	**-**	**24**	
2	**Модуль 2 Количественные показатели надежности**					
2.1	Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.	1			10	ПК-9 ПК-12 ПК-13
2.2	Методы оценивания показателей	1			10	

	надёжности и источники информации о надёжности машин					
2.3	Параметрическая надежность	2		16	16	
	Итого по модулю	**4**		**16**	**36**	
3	**Модуль 3 Диагностика машин и оборудования**					
3.1	Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования	1			6	ПК-9 ПК-12 ПК-13
3.2	Построение алгоритма диагностирования	1	11		8	
	Итого по модулю	**2**	**11**		**14**	
4	**Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность**					
4.1	Классификация испытаний. Планирование испытаний	2	11		4	ПК-9 ПК-12 ПК-13
4.2	Методы испытаний на надёжность	2		6	8	
	Итого по модулю	**4**	**11**	**6**	**12**	
5	**Модуль 5 Обеспечение надёжности**					
5.1	Общие вопросы обеспечения надёжности машин и оборудования	2	-		7	ПК-9 ПК-12 ПК-13
5.2	Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента	2	11		10	
	Итого по модулю	**4**	**11**	**-**	**17**	
	Всего	**22**	**33**	**22**	**103**	

б) заочная форма обучения

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад. часов)	Занятия семинарского типа, (акад. часов)		Самостоятельная работа, (акад. часов)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	**Модуль 1 Надежность как комплексное свойство машин и оборудования**					
1.1	Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности	0,5	-	-	8	ПК-9 ПК-12 ПК-13
1.2	Причины потери машиной работоспособности	0,5	-		8	
1.3	Проблема качества и надёжности технологического оборудования	0,5	-	-	8	
1.4	Классификация отказов. Физика отказов	0,5	-	-	8	
1.5	Повреждения, приводящие к отказу	-			8	
	Итого по модулю	**2**	**-**	**-**	**40**	
2	**Модуль 2 Количественные показатели надежности**					

2.1	Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.	0,5			14	ПК-9 ПК-12 ПК-13
2.2	Методы оценивания показателей надёжности и источники информации о надёжности машин	0,5			14	
2.3	Параметрическая надежность	1		4	16	
	Итого по модулю	**2**	-	**4**	**44**	
3	**Модуль 3 Диагностика машин и оборудования**					
3.1	Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования	1			16	ПК-9 ПК-12 ПК-13
3.2	Построение алгоритма диагностирования	1	4		8	
	Итого по модулю	**2**	**4**		**24**	
4	**Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность**					
4.1	Классификация испытаний. Планирование испытаний	0,5	-	-	14	ПК-9 ПК-12 ПК-13
4.2	Методы испытаний на надёжность	0,5	-	2	14	
	Итого по модулю	**1**	**-**	**2**	**28**	
5	**Модуль 5 Обеспечение надёжности**					
5.1	Общие вопросы обеспечения надёжности машин и оборудования	0,5	-		12	ПК-9 ПК-12 ПК-13
5.2	Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента	0,5	4		10	
	Итого по модулю	**1**	**4**	**-**	**22**	
	Всего	**8**	**8**	**6**	**158**	

5.1 Занятия лекционного типа

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия по следующим темам

Модуль 1 Надёжность как комплексное свойство машин и оборудования

Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности.

* ГОСТ 27.002-89. Надёжность в технике. Термины и определения. Это общетехнический головной стандарт, положения которого распространяются на все отрасли техники.

* ГОСТ 27.004-85. Надёжность в технике. Технологические системы. Термины и определения.

* ГОСТ 20911-89. Техническая диагностика. Термины и определения.

О терминологии в области надёжности, принятой в различных странах.

Тема 1.2. Причины потери машиной работоспособности

Выходные параметры машины как характеристики ее технического уровня. Показатели технического состояния машин и оборудования лесного комплекса.

Тема 1.3. Проблема качества и надёжности технологического оборудования

Понятие качества. Квалиметрия. Сертификация. Значение повышения качества технических систем для повышения их надёжности. Процесс управления качеством. Контроль качества и техническая диагностика как методы повышения надёжности технических систем

Тема 1.4. Классификация отказов. Физика отказов.

Процессы старения, трения, изнашивания. Коррозии. Деформация и изломы. Модели отказов.

Тема 1.5. Повреждения, приводящие к отказу.

Виды и характеристики повреждений. Тепловые, силовые, и динамические повреждения.

Модуль 2. Количественные показатели надёжности

Тема 2.1. Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.

Вероятность безотказной работы, гамма-процентный ресурс, средний ресурс, установленный ресурс (срок службы), запас надёжности, интенсивность отказов, параметры потока отказов, гарантированный период безотказной работы, ресурс (срок службы) до предельного состояния и др.

Тема 2.2. Методы оценивания показателей надёжности и источники информации о надёжности машин

Моделирование. Статистические методы, расчетные, сравнительные, экспериментальные и расчетно-экспериментальный метод, информационные, аналитические и др. Виды испытаний на надёжность. Использование априорной информации, результатов экспериментальных исследований, баз данных эксплуатационных испытаний.

Тема 2.3. Параметрическая надежность

Влияние износа на выходные параметры машин. Прогнозирование параметрической надёжности машин лесного комплекса. Роль технологии в обеспечении надежности машин. Связь надежности с экономическими аспектами и маркетингом, эффективностью труда и затратами на восстановление работоспособности машинного парка, экологией и безопасностью, автоматизацией и человеческим фактором.

Модуль 3 Диагностика машин и оборудования

Тема 3.1. Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования

Цель и решаемые задачи диагностирования. Направления в диагностировании – предэксплуатационная и эксплуатационная диагностика. Диагностирование как способ повышения надёжности машин, оборудования, инструмента и технологического процесса в целом. Диагностирование состояния гидроприводов и их элементов.

Общие требования к средствам технического диагностирования Структура средств контроля и диагностики. Встроенные средства диагностики,

Тема 3.2. Построение алгоритма диагностирования

Основные принципы построения алгоритма диагностирования станков.

Модуль 4. Испытание машин и оборудования на надёжность

Тема 4.1. Классификация испытаний. Планирование испытаний

Классификация, виды, цели и задачи испытаний на надёжность: определительные, контрольные, исследовательские, комплексные.

Тема 4.2. Методы испытаний на надёжность

Эксплуатационные и стендовые испытания на надёжность: требования, положения, этапы, режимы, программы, контролируемые параметры и показатели.

Модуль 5. Обеспечение надёжности

Тема 5.1 Общие вопросы обеспечения надёжности машин и оборудования

Качество и надёжность выпускаемых машин и оборудования, а также его эксплуатация и ремонт как фактор: качества документации; качества оборудования, приспособлений, инструмента, измерительных средств; качества сырья, материалов, комплектующих изделий, запасных частей и принадлежностей; качества труда.

Тема 5.2. Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.

Нормирование надёжности, научно-исследовательские опытно конструкторские разработки (НИ и ОКР), технологические методы обеспечения надёжности, испытание и контроль надёжности, методы диагностики, эксплуатация и ремонт машин, информационное обеспечение.

Методы прогнозирования и основные этапы расчета параметрической надёжности. Моделирование процесса деградации выходного параметра. имитационное моделирование параметрической надёжности станка. Общая концепция прогнозирования надёжности машин.

5.2 Занятия семинарского типа

Учебным планом предусмотрены практические занятия:

Модули и темы дисциплины	Наименование и объем практических занятий (ОФ/ЗФ)
Модуль 3 Диагностика машин и оборудования	
3.2 Построение алгоритма диагностирования	3.2.1 Построение алгоритма диагностирования фрезерного станка ФСШ (2/2) 3.2.2 Построение алгоритма диагностирования торцовочного станка (2/2) 3.2.3 Построение алгоритма диагностирования рейсмусового станка (2/0) 3.2.4 Построение алгоритма диагностирования комбинированного станка (2/0) 3.2.5 Построение алгоритма диагностирования ленточнопильного станка (3/0 часа)
Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность	
4.1 Классификация испытаний. Планирование испытаний	4.1.1 Разработка плана испытаний торцовочного станка (2/0) 4.1.2 Разработка плана испытаний фрезерного станка ФСШ (2/0) 4.1.3 Разработка плана испытаний рейсмусового станка (2/0) 4.1.4 Разработка плана испытаний комбинированного станка (2/0) 4.1.5 Разработка плана испытаний ленточнопильного станка (3/0)
Модуль 5 Обеспечение надёжности	
5.2 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента	5.2.1 Расчет параметрической надежности рейсмусового станка (2/2) 5.2.2 Расчет параметрической надёжности круглопильного станка (2/2) 5.2.3 Расчет параметрической надежности круглой пилы (2/0) 5.2.4 Расчет параметрической надежности ленточной пилы (2/0) 5.2.5 Расчет параметрической надежности рамной пилы (3/0)

Содержание практических занятий

Практическая работа №1 (3.2.1). Построение алгоритма диагностирования фрезерного станка ФСШ:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой фрезерного станка ФСШ
- ознакомиться с методикой построения алгоритма диагностирования.
- составить алгоритм диагностирования фрезерного станка ФСШ.

Практическая работа №2 (3.2.2). Построение алгоритма диагностирования торцовочного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой торцовочного станка.
- ознакомиться с методикой построения алгоритма диагностирования.
- составить алгоритм диагностирования торцовочного станка.

Практическая работа №3 (3.2.3). Построение алгоритма диагностирования рейсмусового станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой рейсмусового станка.
- ознакомиться с методикой построения алгоритма диагностирования.
- составить алгоритм диагностирования рейсмусового станка.

Практическая работа №4 (3.2.4). Построение алгоритма диагностирования комбинированного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой комбинированного станка.
- ознакомиться с методикой построения алгоритма диагностирования.
- составить алгоритм диагностирования комбинированного станка.

Практическая работа №5 (3.2.5). Построение алгоритма диагностирования ленточнопильного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой ленточнопильного станка.
- ознакомиться с методикой построения алгоритма диагностирования.
- составить алгоритм диагностирования ленточнопильного станка.

Практическая работа №6 (4.1.1). Разработка плана испытаний торцовочного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой торцовочного станка.
- ознакомиться с методикой испытаний оборудования.
- составить алгоритм испытаний торцовочного станка.

Практическая работа №7 (4.1.2). Разработка плана испытаний фрезерного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой фрезерного станка.
- ознакомиться с методикой испытаний оборудования.
- составить алгоритм испытаний фрезерного станка.

Практическая работа №8 (4.1.3). Разработка плана испытаний рейсмусового станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой рейсмусового станка.
- ознакомиться с методикой испытаний оборудования.
- составить алгоритм испытаний рейсмусового станка.

Практическая работа №9 (4.1.4). Разработка плана испытаний комбинированного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой комбинированного станка.
- ознакомиться с методикой испытаний оборудования.

- составить алгоритм испытаний комбинированного станка.

Практическая работа №10 (4.1.5). Разработка плана испытаний ленточнопильного станка:

- ознакомиться с конструкцией и технической характеристикой торцовочного станка.
- ознакомиться с методикой испытаний оборудования.
- составить алгоритм испытаний торцовочного станка.

Практическая работа №11 (5.2.1). Расчет параметрической надежности рейсмусового станка:

- ознакомиться с конструкцией рейсмусового станка и нормативно-справочными материалами на рейсмусовый станок.
- провести необходимые измерения и дать оценку состояния рейсмусового станка
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого оборудования.
-рассчитать параметрическую надежность рейсмусового станка

Практическая работа №12 (5.2.2). Расчет параметрической надежности круглопильного станка:

- ознакомиться с конструкцией круглопильного станка и нормативно-справочными материалами на круглопильный станок.
- провести необходимые измерения и дать оценку состояния круглопильного станка
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого оборудования.
-рассчитать параметрическую надежность круглопильного станка

Практическая работа №13 (5.2.3). Расчет параметрической надежности круглой пилы:

- ознакомиться с конструкцией круглой пилы и нормативно-справочными материалами на круглую пилу.
- провести необходимые измерения и дать оценку состояния круглой пилы
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого инструмента.
-рассчитать параметрическую надежность круглой пилы

Практическая работа №14 (5.2.4). Расчет параметрической надежности ленточной пилы:

- ознакомиться с конструкцией ленточной пилы и нормативно-справочными материалами на ленточную пилу.
- провести необходимые измерения и дать оценку состояния ленточной пилы
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого инструмента.
-рассчитать параметрическую надежность ленточной пилы

Практическая работа №15 (5.2.5). Расчет параметрической надежности рамной пилы:

- ознакомиться с конструкцией рамной пилы и нормативно-справочными материалами на рамную пилу.
- провести необходимые измерения и дать оценку состояния рамной пилы
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого инструмента.
-рассчитать параметрическую надежность рамной пилы

Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия:

Модули и темы дисциплины	Наименование лабораторных занятий (ОФ/ЗФ)
Модуль 2 Количественные показатели надежности	
2.3 Параметрическая надежность	2.3.1 Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий фрезерного станка ФСШ (4/2).
	2.3.2 Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий торцовочного станка (4/2).
	2.3.3 Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий рейсмусового станка (4/0).
	2.3.4 Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий комбинированного станка (4/0).
Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность	
4.2 Методы испытаний на надёжность	4.2.1 Испытание на параметрическую надежность ленточнопильного станка (6/2)

Лабораторная работа №1 (2.3.1). Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий фрезерного станка ФСШ:

- ознакомиться с конструкцией, и кинематической схемой механизмов фрезерного станка ФСШ.
- проанализировать отдельные элементы и механизмы фрезерного станка ФСШ.
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого оборудования.
- начертить структурно логические схемы.
- дать необходимые пояснения.

Лабораторная работа №2 (2.3.2). Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий торцовочного станка:

- ознакомиться с конструкцией, и кинематической схемой механизмов торцовочного станка.
- проанализировать отдельные элементы и механизмы торцовочного станка
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого оборудования.
- начертить структурно логические схемы.
- дать необходимые пояснения.

Лабораторная работа №3 (2.3.3). Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий рейсмусового станка:

- ознакомиться с конструкцией, и кинематической схемой механизмов рейсмусового станка.
- проанализировать отдельные элементы и механизмы рейсмусового станка
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого оборудования.
- начертить структурно логические схемы.
- дать необходимые пояснения.

Лабораторная работа №4 (2.3.4). Построение дерева отказов, дерева последствий и дерева событий комбинированного станка:

- ознакомиться с конструкцией, и кинематической схемой механизмов комбинированного станка.
- проанализировать отдельные элементы и механизмы комбинированного станка.
- определить вероятно-возможные отказы и потенциальные причины их возникновения, выявить наличие отказов у исследуемого оборудования.

- начертить структурно логические схемы.
- дать необходимые пояснения.

Лабораторная работа №5 (4.2.1). Испытание на параметрическую надежность ленточнопильного станка

- ознакомиться с конструкцией, и кинематической схемой механизмов ленточного станка.
- проанализировать отдельные элементы и механизмы рейсмусового станка
- определить параметрическую надежность ленточнопильного станка.
- дать необходимые пояснения.

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методическое обеспечение внеаудиторной работы обучающихся с указанием времени, затрачиваемого на ее выполнение при реализации самостоятельной работы

№	Модули и темы дисциплины	Краткое содержание	Количество часов на СР		Перечень учебно-методического обеспечения
			ОФ	ЗФ	
Модуль 1 Надежность как комплексное свойство машин и оборудования					
1	Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности	1. Основные понятия надежности 2. ГОСТы теории надежности	4	8	[1,4,5,6,17,18,19]
2	Тема 1.2 Причины потери машиной работоспособности	1. Выходные параметры машины 2. Показатели технического состояния машин	6	8	[1,4,5]
3	Тема 1.3 Проблема качества и надёжности технологического оборудования	1. Понятие качества 2. Сертификация 3.Процесс управления качеством.	4	8	[1,2,3,4]
4	Тема 1.4 Классификация отказов. Физика отказов	1. Процессы старения 2. Деформация и изломы 3 Модели отказов	6	8	[2,4,9]
5	Тема 1.5 Повреждения, приводящие к отказу	1. Виды и характеристики повреждений 2. Тепловые, силовые, и динамические повреждения	4	8	[1,2,4,9]
Модуль 2 Количественные показатели надёжности					
6	Тема 2.1 Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтно-пригодности	1. Вероятность безотказной работы 2. Ресурс (срок службы) до предельного состояния	10	14	[1,4,10,15, 16]
7	Тема 2.2 Методы оценивания показателей надёжности и источники информации о надёжности машин	1. Статистические методы, расчетные, сравнительные, экспериментальные 2. Виды испытаний на надёжность	10	14	[1,4,10,17,18,19]
8	Тема 2.3 Параметрическая надежность	1. Влияние износа на выходные параметры машин оборудования 2. Прогнозирование параметрической надёжности машин лесного комплекса 3. Связь надежности с экономическими аспектами	16	16	[4,10,15,16]

Модуль 3 Диагностика машин и оборудования					
9	Тема 3.1 Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования	1. Цель и решаемые задачи диагностирования 2. Направления в диагностировании 3. Общие требования к средствам технического диагностирования	6	16	[1,4,7,9]
10	Тема 3.2 Построение алгоритма диагностирования		8	8	
Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность					
11	Тема 4.1 Классификация испытаний. Планирование испытаний	1. Классификация, виды, цели и задачи испытаний на надёжность	4	14	[1,2,4,11, 12,18,19-21]
12	Тема 4.2 Методы испытаний на надёжность	1. Эксплуатационные и. стендовые испытания на надёжность: требования.	8	14	[1,4,5,6,7, 13]
Модуль 5 Обеспечение надёжности					
13	Тема 5.1 Общие вопросы обеспечения надёжности машин и оборудования	1. Качество и надёжность выпускаемых машин и оборудования	7	12	[1,2,4,11, 12,13]
14	Тема 5.2 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование пара-метрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.	1. Нормирование надёжности 2. Методы прогнозирования и основные этапы расчета параметрической надёжности	10	10	[1,2,4,9]

Методическое обеспечение контрольных мероприятий	
Контрольные вопросы в курсе лекций	[3], контрольные вопросы в курсе лекций
Вопросы и задания для самостоятельной работы	[3], вопросы и задания для самостоятельной работы в сборнике планов семинарских занятий
Задания на курсовой проект	[3], задания на курсовой проект в методических указаниях по выполнению курсового проекта

7. Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» предусматривается использование в учебном процессе инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества – интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивные формы проведения занятий

№ п/п	Вид занятий	Наименование занятия, тема	Метод интерактивного обучения	Кол-во часов	
				ОФО	ЗФО
Модуль 1 Надежность как комплексное свойство машин и оборудования					
1	Лекция	1.3 Причины потери машиной работоспособности	Презентация Power point	2	2
2	Лекция	1.4 Классификация отказов. Физика отказов	Презентация Power point	2	0
Модуль 2 Количественные показатели надежности					
3	Лекция	2.2 Методы оценивания показа-телей надёжности и источники информации о надёжности машин	Презентация Power point	2	0
4	Лабораторное занятие	2.3.1 Построение дерева отказо дерева последствий и дерева событи фрезерного станка ФСШ.	Работа в малых группах	2	2
Модуль 3 Диагностика машин и оборудования					
5	Лекция	3.2 Построение алгоритма диагностирования	Показ учебных фильмов, дискуссия	2	0
6	Практическое занятие	3.2.4 Построение алгоритма диагностирования ленточнопильного станка	Анализ конкретных ситуаций	2	2
Модуль 4 Испытание машин и оборудования на надёжность					
7	Лекция	4.1 Классификация испытаний. Планирование испытаний	Презентация Power point	2	0
			ИТОГО	14	6

8. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины сформированы и представлены в приложении к данной рабочей программе.

9. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

9.1 Основная литература

1. Жуков, В. Т. Технология ремонта лесохозяйственных и лесозаготовительных машин лесного комплекса [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Т. Жуков, В. Н. Бухтояров. - Воронеж: ВГЛТА, 2012. - 222 с. - Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142227&sr=1

2. Шиловский, В. Н. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич; УМО. - СПб.: Лань, 2010. - 288 с. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/585#authors

9.2 Дополнительная литература

3. Надежность машин и оборудования [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс / сост. А.П. Мохирев. – Лесосибирск, 2017. – Режим доступа: http://www.lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog

4. Питухин, А. В. Надежность лесозаготовительных машин и оборудования [Текст]: учеб. пособие для студ. напр. 150400 / А. В. Питухин, В. Н. Шиловский, В. М. Костюкевич; УМО. – СПб.: Лань, 2010. –280 с.

5. Надежность машин и оборудования лесного комплекса [Текст]: учебник для вузов / В. В. Амалицкий, В. Г. Бондарь, А. М. Волобаев, А. С. Воякин; М-во образования РФ. - 2-е изд., перераб. и испр. - М.: Изд-во МГУЛ, 2003. - 279 с.

Официальные издания

6 ГОСТ 16504-81; Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения [Текст]. – Введ. 11 – 11 – 2011. – М.: Стандартинформ, 2003. – 22 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru.

7 ГОСТ 17526-72; Надежность изделий машиностроения. Система сборки и обработки информации. Требования к содержанию форм учета наработок, повреждений и отказов [Текст]. – Введ. 16 – 11 – 2013. – М.: Стандартинформ, 2004. – 28 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

8 ГОСТ 20911-89; Техническая диагностика. Термины и определения отказов [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1991. – М.: Стандартинформ, 2006. – 9 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

9 ГОСТ 21623-76; Система технического обслуживания и ремонта техники. Показатели для оценки ремонтопригодности. Термины и определения отказов [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1977. – М.: Стандартинформ, 2006. – 13 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

10 ГОСТ 22955-78; Надежность в технике. Технологические системы. Общие требования к методам оценки надежности [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1982. – М.: Стандартинформ, 2005. – 16 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

11 ГОСТ 23641- 79; Надежность в технике. Технологические системы. Методы оценки надежности операций механической обработки по параметрам точности и стабильности [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1990. – М.: Стандартинформ, 2007. – 16 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

12 ГОСТ 27.201-81; Надежность в технике. Оценка показателей надежности при малом числе наблюдений с использованием дополнительной информации. Общее положение [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 2002. – М.: Стандартинформ, 2005. – 9 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

13 ГОСТ 27.411-81; Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1989. – М.: Стандартинформ, 2002. – 28 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

14 ГОСТ 27.301-83; Надежность в технике. Расчет надежности. Основные положения [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1997. – М.: Стандартинформ, 2002. – 27 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

15 ГОСТ 27.502-83; Надежность в технике. Система сбора и обработки информации. Планирование наблюдений [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1992. – М.: Стандартинформ, 2000. – 20 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

16 ГОСТ 27.004-85; Надежность в технике. Системы технологические. Термины и определения [Текст]. – Введ. 01 – 01 – 1986. – М.: Стандартинформ, 2005. – 9 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

17 ГОСТ 27.302-86; Надежность в технике. Методы определения допускаемого отклонения параметра технического состояния и прогнозирования остаточного ресурса составных частей агрегатов машин [Текст]. – Введ. 01 – 01 –1987. – М.: Стандартинформ, 2005. – 12 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

18 ГОСТ 27.410-87; Надежность в технике. Методы контроля показателей надежности и планы контрольных испытаний на надежность [Текст]. – Введ. 01 – 01 –1989. – М.: Стандартинформ, 2002. – 78 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

19 ГОСТ 27.503-87; Надежность в технике. Методы оценки показателей надежности [Текст]. – Введ. 01 – 01 –1993. – М.: Стандартинформ, 2000. – 28 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

20 ГОСТ 27.002-89; Надежность в технике. Основные понятия. Термины и определения [Текст]. – Введ. 01 – 01 –1990. – М.: Стандартинформ, 2006. – 24 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

21 ГОСТ Р ИСО 9001-2001; Системы менеджмента качества. Требования [Текст]. – Введ. 32 – 08 –2001. – М.: Стандартинформ, 2004. – 21 с. – Режим доступа: http://www.normacs.ru

Справочно-библиографические издания

22 Справочник механика лесопильно-деревообрабатывающего предприятия [Текст]: справочник / Ю.П. Иванищев [и др.]. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 352 с.

Специализированные периодические издания

23 Техническое обслуживание и ремонт [Текст]: производственно-технический журнал / гл. ред. А. Алексеев. - М.: ПромИнфо, 2017. –. Выходит 10 раз в год

10 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Научно-техническая библиотека филиала СибГУ в г. Лесосибирске : [сайт]. – Лесосибирск, 2004 – . – http://lfsibgu.ru/elektronnyj-katalog . – Текст : электронный.

2. КонсультантПлюс : справочная правовая система. – Москва : Консультант Плюс, 1992– . – Режим доступа: лок. сеть вуза. – Обновляется ежекварт. – Текст : электронный.

3. Лань : электронно-библиотечная система издательства : [сайт]. – Москва, 2010 – . – URL: http://e.lanbook.com – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

4. ЮРАЙТ : образовательная платформа : [сайт]. – Москва, 2013– . – URL: https://urait.ru/ . – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

5. IPR SMART : [взамен IPRbooks] : цифровой образовательный ресурс: [сайт] . – Москва, 2021 – . – URL: https://www.iprbookshop.ru. – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

6. Сервер электронно-дистанционного обучения СибГУ им. М. Ф. Решетнева : [электрон. образоват. ресурс для студентов всех форм обучения] : [сайт]. – URL: https://dl.sibsau.ru . – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные работы и указания на самостоятельную работу. В ходе лекций студентам рекомендуется: – вести конспектирование учебного материала; – обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; – задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо переписать лекцию, показать преподавателю и ответить на вопросы по пропущенной лекции во время индивидуальных консультаций.
Практическая работа	Практическая работа – это активная форма учебного процесса в вузе. Практические работы выполняются студентами в аудиториях.

	Каждую практическую работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Лабораторная работа	Лабораторная работа – это активная форма учебного процесса в вузе. При подготовке к лабораторным работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Лабораторные работы выполняются студентами в лабораториях и дома самостоятельно. Номер варианта лабораторной работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую лабораторную работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной и научной литературы. Основная функция учебников - ориентировать студента в системе знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами.
Самостоятельная работа (курсовой проект)	Одной из форм самостоятельной работы студента является выполнение курсового проекта. После выполнения проекта должны быть сданы на проверку и могу быть возвращены студенту на доработку.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов лабораторных, практических работ.

12. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Microsoft Office 2010,
2. Microsoft Windows Education 10,
3. Google Chrome,
4. Acrobat Reader DC,
5. Dr.Web Desktop Security Suit.

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

Специальные помещения:

- учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Рубительная машина РРМ-6. Дизельный двигатель Volvo на подставке. Дизельный двигатель двухтактный. Двигатель бензиновый с коробкой передач на подставке. Коробка передач – 2 шт. Элементы трансмиссии. Элементы топливной системы.Элементы системы охлаждения. Измерительный инструмент: Шумомер. Анемометр – 2 шт. Концевые меры длины. Электровлагомер контактный. Электровлагомер бесконтактный. Измеритель вибрации. Клещи токоизмерительные. Весы электронные. Нутромер. Штангенциркули. Штангенрейсмассы. Штангенглубиномеры. Микрометры. Рулетки. Наборы щупов;

- учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной учебной мебелью. Деревообрабатывающее оборудование: станок рейсмусовый СР3-6; станок вертикальный фрезерный с шипорезной кареткой ФСШ-1А; станок круглопильный Ц12-А; станок ленточнопильный MJ3442; станок фуговально-рейсмусовый КАД 400; станок токарный по дереву Корвет 70; станок сверлильный вертикальный настольный 2СС1; станок наждачный ТЭ-150/250; станок ручной фрезерный; станок торцовочный ЦПА-40 (наглядное пособие). Установка вытяжная ПМЛ-1220. Учебно-

наглядные пособия, журналы, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующей дисциплины;

- помещение для самостоятельной работы, курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Аудитория (компьютерный класс) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации: компьютер- системный блок 250W/ Biostar P4M900-M7 / Intel Celeron 3.2 ГГц/DDR2* 1024 Mb – 10 шт.; монитор 1280*1024 LCD – 10 шт.;

- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещение оснащено специальной мебелью, а также хранится: набор отверток, паяльник, сетевой тестер, фильтр сетевой, комплектующие на замену;

- помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Помещение оснащено специальной мебелью, хранение горюче-смазочных материалов.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГООБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
(приложение к рабочей программе дисциплины)
для проведения промежуточной аттестации
по учебной дисциплине

НАДЕЖНОСТЬ МАШИН И ОБОРУДОВАНИЯ

Направление подготовки
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Технологические машины и оборудование лесного комплекса

Уровень высшего образования
Бакалавриат

(программа академического бакалавриат)

Форма обучения
Очная, заочная

Красноярск 2021

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

по дисциплине Надежность машин и оборудования
(наименование дисциплины/модуля)

1. Описание назначения и состава фонда оценочных средств

Настоящий фонд оценочных средств (ФОС) входит в состав рабочей программы дисциплины Надежность машин и оборудования
(наименование дисциплины/модуля)

и предназначен для оценки планируемых результатов обучения – знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе изучения данной дисциплины.

ФОС включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме **курсового проекта**, **экзамена**.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- задания для лабораторных работ (текущий контроль);
- задания для выполнения практических работ (текущий контроль);
- задания для выполнения курсового проекта (промежуточная аттестация);
- вопросы к экзамену (промежуточная аттестация).

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

2.1.Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины (модуля)

Код компетенции	Содержание компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать: - основные принципы стандартизации и сертификации, методы и оборудования для метрологической оценки и контроля; - порядок разработки организационно-технической документации; - основные процессы по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Уметь: - применять принципы оценки и контроля качества; - разрабатывать организационно-техническую документацию; - выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Владеть: - навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; - навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
ПК-12	способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов	Знать: - методы обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; - методы контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; - способы доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Уметь: - обеспечивать технологичность изделий и оптимальность

	изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции	процессов их изготовления; - контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; - осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Владеть: - методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; - методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; - способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.
ПК-13	умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования	Знать: - методы разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; - методы проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методы организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования. Уметь: - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; - проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования. Владеть: - методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; - методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; - методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

а) очная форма

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Модуль I		
1.1	Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
1.2	Причины потери машино работоспособности	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
1.3	Проблема качества и надёжности технологического оборудования	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
1.4	Классификация отказов. Физика отказов	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
1.5	Повреждения, приводящие к отказу	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
	Модуль II		

2.1	Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
2.2	Методы оценивания показателей надёжности и источники информации о надёжности машин	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
2.3	Параметрическая надежность	ПК-13	**Текущий контроль:** Лабораторные задания на занятиях семинарского типа.
	Модуль III		
3.1	Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
3.2	Построение алгоритма диагностирования	ПК-9	**Текущий контроль:** Практические задания на занятиях семинарского типа.
	Модуль IV		
4.1	Классификация испытаний. Планирование испытаний	ПК-12	**Текущий контроль:** Практические задания на занятиях семинарского типа. Задания для выполнения курсового проекта
4.2	Методы испытаний на надёжность	ПК-13	**Текущий контроль:** Лабораторные задания на занятиях семинарского типа.
	Модуль V		
5.1	Общие вопросы обеспечения надёжности машин и оборудования	ПК-12	**Текущий контроль:** Задания для выполнения курсового проекта
5.2	Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента	ПК-9	**Текущий контроль:** Практические задания на занятиях семинарского типа.
	Промежуточная аттестация	ПК-9	**Промежуточный контроль по дисциплине** Вопросы к экзамену

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

3.1 Задания и вопросы для выполнения и защиты на практические работы (текущий контроль), формирование компетенции ПК-9

Задания для практических занятий и защиты практических работ приведены в методических указаниях к выполнению практических работ для студентов направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, очной, заочной форм обучения. Данные методические указания входят в электронный образовательный ресурс [3].

1. Каковы причины появления проблемы надежности?
2. Какие закономерности изучает теория надежности?
3. Из каких составляющих состоит свойство “надежность”?
4. Что такое безотказность?
5. Что такое долговечность объекта?
6. В чем заключается свойство ремонтно-пригодность?
7. Как вы понимаете смысл понятий исправность, работоспособность?
8. Какова разница между отказом и дефектом объекта?
9. Чем характеризуется предельное состояние объекта?
10. Раскройте понятие наработка.
11. Что такое ресурс?
12. Что такое срок службы?
13. Что такое безотказность?
14. Как вы понимаете смысл понятий исправность, работоспособность?
15. Какова разница между отказом и дефектом объекта?
16. По каким признакам классифицируются отказы объекта?
17. Чем отличаются друг от друга внезапный и постепенный отказы?
18. Назовите единичные показатели безотказности объектов.
19. Чем отличается интенсивность отказов от интенсивности восстановления?
20. Чем отличается наработка объекта до отказа от наработка на отказ?
21. В чем заключается зависимость между вероятностью безотказной работы объекта и его средней наработкой до отказа?.
22. Как связаны между собой вероятность безотказной работы и интенсивность отказов объектов?
23. Какая связь между вероятности безотказной работы, интенсивности отказов и средней наработки до отказа объекта?
24. Как выглядит соотношение между плотностью распределения и интенсивностью отказов при экспоненциальном законе наработки объекта до отказа?

3.2 Задания и вопросы для выполнения и защиты на лабораторные работы (текущий контроль), формирование компетенции ПК-12

Задания для практических занятий и защиты лабораторных работ приведены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, очной, заочной форм обучения. Данные методические указания входят в электронный образовательный ресурс [3].

1. Как аналитически связан параметр потоков отказов объекта и плотность распределения наработки до отказа?
2. Назовите единичные показатели безотказности объектов.
3. Раскройте понятие наработка.
4. Чем отличается наработка объекта до отказа от наработка на отказ?
5. В чем заключается зависимость между вероятностью безотказной работы объекта и его средней наработкой до отказа?
6. Как связаны между собой вероятность безотказной работы и интенсивность отказов объектов?
7. Какая связь между вероятности безотказной работы, интенсивности отказов и средней наработки до отказа объекта?
8. В чем заключается математическая модель функционирования технического объекта?
9. Чем эффективность оценивается при эксплуатации объектов?
10. В чем заключается зависимость между вероятностью безотказной работы объекта и его средней наработкой до отказа?

11. Как связаны между собой вероятность безотказной работы и интенсивность отказов объектов?
12. Какая связь между вероятности безотказной работы, интенсивности отказов и средней наработки до отказа объекта?
13. Как выглядит соотношение между плотностью распределения и интенсивностью отказов при экспоненциальном законе наработки объекта до отказа?
14. Как аналитически связан параметр потоков отказов объекта и плотность распределения наработки до отказа?
15. Как аналитически связана вероятность и интенсивность восстановления объекта?
16. Что такое случайная величина?
17. Что такое вероятность события?
18. Назовите характеристики случайных величин?
19. Перечислите известные моменты случайных величин?
20. Основной смысл центральной предельной теоремы?
21. Формула закона Пуансона.
22. Роль нормального (гауссовского) закона распределения в теории надежности?
23. В каких случаях применяется экспоненциальное распределение задачах надежности?

3.2 Задания для выполнения курсового проекта (текущий контроль), формирование компетенции ПК-12

Задания на курсовой проект приведены в методических указаниях по выполнению курсового проекта для обучающихся направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование, очной, заочной и очно-заочной форм обучения. Данные МУ входят в состав электронного образовательного ресурса [3].

Курсовая работа выполняется по теме «Оценка надежности лесопромышленной машины». Номер варианта заданий соответствует двум последним цифрам номера зачетной книжки

3.3 Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация), формирование компетенций ПК-9,12, 13

1. Определение системы. Что понимается под технологической системой?
2. Сформулируйте понятия надёжности.
3. Определите отличие между безотказностью и долговечностью технической системы.
4. Что объединяет ремонтопригодность, сохраняемость и надёжность?
5. В чем отличие между исправным и работоспособным состоянием?
6. В чем отличие между неисправным и неработоспособным состоянием?
7. Что означает частично неработоспособное состояние, и для каких объектов оно может быть применено?
8. Какое состояние объекта называется предельным, критерий предельного состояния?
9. В чем отличие повреждения от дефекта?
10. Что такое отказ?
11. Является ли сбой - отказом системы?
12. В чем различие между функциональным отказом и параметрическим отказом?
13. Сформулируйте понятие параметрическая надёжность станка и инструмента.
14. Что понимается под критичностью отказа?
15. В чем отличие функционального отказа от параметрического отказа?
16. Какой отказ связан с несовершенством норм проектирования?
17. Какой отказ обусловлен естественными процессами старения?
18. Чем вызван производственный отказ?
19. Как называется самоустраняющийся отказ одного и того же характера?

20. В чем отличие независимого отказа от зависимого отказа?
21. Какой отказ возникает по причине нарушения условий эксплуатации оборудования?
22. В результате чего наступает ресурсный отказ?
23. Чем характеризуется внезапный отказ?
24. В результате чего возникает постепенный отказ?
25. Отказ необнаруженный специальными методами диагностирования называется?
26. Какой отказ называется явным?
27. Что характеризует наработка, можно ли ее измерить и если да, то какой величиной?
28. Назовите показатели безотказности.
29. В чем отличие срока службы от срока сохраняемости?
30. По окончанию срока сохраняемости объект должен соответствовать требованиям безотказности, долговечности и ремонтопригодности?
31. Наработка до отказа вводится для неремонтируемых или ремонтируемых объектов?
32. Наработка между отказами относится только к восстанавливаемым объектам?
33. Как определить полный ресурс?
34. Что включает полный срок службы?
35. Может ли ресурс быть назначенным?
36. Назовите комплексные показатели надёжности.
37. Что такое резервирование? Виды резервирования.
38. В чем отличие резервного элемента от резервируемого?
39. Как соотносятся дублирование и резервирование?
40. Вероятность успешного перехода на резерв - это вероятность того, что?
41. Виды испытаний на надёжность?
42. Что понимается под качеством?
43. Почему надёжность технических систем является одним из основных показателей их качества?
44. Какими параметрами характеризуется поток отказов?
45. Что характеризует вероятность безотказной работы?
46. В чем отличие средней наработки до отказа, от средней наработки на отказ?
47. Как называется отказ необнаруженный специальными методами диагностирования?
48. Определите различие между контролем и диагностированием технических объектов.
49. Что такое алгоритм, система и средства диагностирования?
50. Изобразите структуру диагностических средств.
51. Сформулируйте задачи, решаемые в предэксплуатационный и эксплуатационный период диагностирования.
52. Почему режущий инструмент является главным объектом диагностирования?
53. Может ли диагностирование повысить надежность технологической системы?
54. Приведите ряд примеров диагностирования механизмов станков.
55. Является ли форма стружка диагностирующим признаком состояния
56. Что понимается под интенсивностью отказов?
57. Какими показателями можно оценить долговечность машин и оборудования?
58. Основные виды испытаний на надёжность.
59. В чем заключается сущность определительных и контрольных испытаний на надёжность?
60. Назначение комплексных испытаний на надёжность?
61. Что понимается под качеством?
62. Каково содержание и практическое назначение систематизации причин отказа и путей повышении надежности оборудования и инструмента?
63. Может ли диагностирование повысить надежность технологической?
64. Способы прогнозирования надёжности?
65. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования.

66. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента

4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

4.1. Выполнение и защита практических и лабораторных работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично)	ПК-9 Знание: -основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Умение: - применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Владение: -навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. ПК-12 Знание: -методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Умение: - обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Владение: -методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их	Сформированные: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и

	изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. ПК-13 Знание: -методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования. Умение: - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования. Владение: -методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.	оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)
«4» (хорошо)		Сформированные, но содержащие отдельные пробелы: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-

		конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)
«3» (удовлетворительно)		В целом сформированные, но не систематические: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе

		подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)
«2» (неудовлетворительно)		Фрагментарные: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их

		изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)

4.2. Выполнение курсового проекта

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Правильность выполнения всех заданий курсового проекта; оформление, структура и стиль курсового проекта; самостоятельность выполнения курсового проекта, сдача курсового проекта в установленные сроки.	Выполнены все задания курсового проекта; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль курсового проекта образцовые; курсовой проект выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Выполнены все задания курсового проекта с незначительными замечаниями; проект выполнена в срок; в оформлении, структуре и стиле работы нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Задания курсового проекта имеют значительные замечания, устраненные во время курсовой с преподавателем; работа выполнена с нарушениями графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть работы или вся работа выполнена из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер; задания в курсовом проекте решены не полностью или решены неправильно; содержание проекта не соответствует поставленной теме; при написании проекта не были использованы литературные источники; оформление работы

		не соответствует требованиям.

4.3. Устный ответ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично)	ПК-9 Знание: -основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Умение: - применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. Владение: -навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. ПК-12 Знание: -методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Умение: - обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции. Владение: -методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе	Сформированные: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса

	подготовки производства новой продукции. ПК-13 Знание: -методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования. Умение: - разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования. Владение: -методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.	технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)
«4» (хорошо)		Сформированные, но содержащие отдельные пробелы: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и

		оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)
«3» (удовлетворительно)		В целом сформированные, но не систематические: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-

		конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)
«2» (неудовлетворительно)		Фрагментарные: - знания основных принципов стандартизации и сертификации, методов и оборудования для метрологической оценки и контроля; порядка разработки организационно-технической документации; основных процессов по сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; умение применять принципы оценки и контроля качества; разрабатывать организационно-техническую документацию; выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов; владение навыками метрологической деятельности, включая принципы оценки и контроля качества; навыками разработки организационно-технической документации и выполнения задач в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов. (ПК-9) - знания методов обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методов контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способов доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции умение обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления; контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий; осуществлять доводку и освоение технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции владение методами обеспечения технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления; методами контроля соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий; способами доводки и освоения технологических процессов в ходе подготовки производства новой

		продукции.(ПК-12) - знания методов разработки рабочей проектной и технической документации, оформления за- конченных проектно-конструкторских работ; методов проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методов организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования умение разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы; проводить проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования владение методами разработки рабочей проектной и технической документации, оформления законченных проектно-конструкторских работ; методами проверки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования; методами организации профилактических осмотров и текущего ремонта технологических машин и оборудования.(ПК-13)

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

Текущий контроль (проверка) проводится регулярно на всех видах групповых занятий и имеет цель получать оперативную информацию о текущей успеваемости. Используемые оценочные средства: выполнение и защита практических работ; выполнение и защита лабораторных работ; подготовка курсового проекта по теме и их защита.

В конце семестра на основании поэтапного контроля обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов, подсчитываются дополнительные баллы (посещаемость и активность на занятиях). Итоговые результаты объявляются преподавателем на последнем занятии.

Промежуточная аттестация проводится в виде курсового проекта, экзамена.

Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в п.3 настоящего фонда оценочных средств.

Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированности компетенций.

Уровень сформированности компетенций	**Оценка**	**Критерий**
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.
Средний	«4» (хорошо) зачтено	Обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, основных терминов и определений по предмету, делает аргументируемые выводы и обобщения, подтверждает свой ответ расчетами, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.
Удовлетворительный	«3» (удовлетворительно) зачтено	Обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо недостаточное умение делать аргументированные выводы, не умеет решать задачи оценки

		надежности машин и оборудования, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминологией, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, не владеет терминологией, не может применять типовые методики, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем