Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Чижов Александр Петрович
Должность: Директор филиала СибГУ в г. Лесосибирске
Дата подписания: 20.09.2023 07:38:00
Уникальный программный ключ:
bdf6e99bfcc4944b52cae00e83cf259c6c85dda39624c7604c5fcac0cdef0ef0

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
(филиал СибГУ в г. Лесосибирске)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Надежность и диагностика технологических машин и оборудования

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование машин и оборудования лесного комплекса

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с актуализированным федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования магистратуры по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «14» августа 2020 г. № 1026

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_» _июня_ 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_» __июня__ 2021 г. протокол №_3_

Председатель НМС филиала СибГУ в г. Лесосибирске, к.т.н., доцент

С.В. Соболев

_____

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе ОПОП решением Ученого совета СибГУ им. М.Ф. Решетнева № 1 Протокол № 9 от 25.06.2021 г.

АННОТАЦИЯ
Рабочей программы дисциплины

Надежность и диагностика технологических машин и оборудования
(наименование дисциплины)

Направление подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) Проектирование машин и оборудования 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 и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
1	2	3
ПК-2 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.
ПК-3 Способен проводить качественную и количественную оценку технологического оборудования	ПК-3.1. Изучает и анализирует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности. ПК-3.2. Рассчитывает основные	**Знать:** - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - критерии качественной оценки

	показатели количественной оценки технологического оборудования.	технологического оборудования; - основные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Уметь:** - рассчитать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции; - рассчитать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Владеть:** - навыками определения качественной и количественной оценки технологического оборудования.

Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования» *(Б1.1.1.ДВ.03.01*) относится к блоку Б1.1 «Элективные модули, формируемые участниками образовательных отношений».

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

Модуль 2 Диагностика машин и оборудования

Тема 2.1 Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования

Тема 2.2 Построение алгоритма диагностирования

Тема 2.3 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.

Форма промежуточной аттестации

Экзамен

Оглавление

1. Цель и задачи изучения дисциплины 6
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 6
2. Место дисциплины в структуре ОПОП 7
3. Объем дисциплины и виды учебной работы 7
5. Содержание дисциплины 7
5.1 Разделы дисциплины и виды занятий 7
5.2 Занятия лекционного типа 8
5.3 Занятия семинарского типа 9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 10
7.Учебно-методическое обеспечение дисциплины 10
7.1. Рекомендуемая литература 10
7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины 10
7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .. 11
8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине 12

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель изучения дисциплины: получение студентами представления о методах защиты узлов и деталей технологических машин.

1.2 Задачи изучения дисциплины:

- формирование у студентов общего представления о лесозаготовительном и деревоперерабатывающем оборудовании;
- изучение студентами конструктивных особенностей лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования;
- формирование у студентов знаний в области повышения эффективности эксплуатационных характеристик лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
1	2	3
ПК-2 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.
ПК-3 Способен проводить качественную и количественную оценку технологического оборудования	ПК-3.1. Изучает и анализирует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности. ПК-3.2. Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологического оборудования.	**Знать:** - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - критерии качественной оценки технологического оборудования; - основные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Уметь:** - рассчитать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции; - рассчитать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Владеть:** - навыками определения качественной и количественной оценки технологического оборудования.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования» *(Б1.1.1.ДВ.03.01*) относится к блоку Б1.1 «Элективные модули, формируемые участниками образовательных отношений».

Изучение курса тесно связано с дисциплинами: «Силовые передачи в лесных машинах и в их технологическом оборудовании», «Гидро- и пневмопривод в современном технологическом оборудовании» и т.д.

Знания, умение и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины, являются необходимыми для написания выпускной квалификационной работы.

3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачётных единиц, 180 часов.

Вид учебной работы	Всего зачетных единиц (часов)	Семестры
		3
Общая трудоемкость работы	5(180)	5(180)
Контактная работа с преподавателем	0,79 (28)	0,79 (28)
занятия лекционного типа	0,39(14)	0,39(14)
занятия семинарского типа	0,39(14)	0,39(14)
в том числе: семинары		
практические занятия	0,39(14)	0,39(14)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: курсовое проектирование		
групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иные виды внеаудиторной контактной работы		
Самостоятельная работа (СР)	4,22 (152)	4,22 (152)
изучение теоретического курса	4,22 (152)	4,22 (152)
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КР)		
Вид промежуточного контроля (экзамен)	Экзамен	Экзамен

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий

№	Модули и темы дисциплины	Занятия лекционного типа, (акад.час.)	Занятия семинарского типа, (акад.час.)		Самостоятельная работа, (акад.час.)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы		
1	**Модуль 1 Надёжность как комплексное свойство машин и оборудования**					
1.1	Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности.	2			22	ПК-2,3
1.2	Тема 1.2 Причины потери машиной работоспособности	2	4		22	
1.3	Тема 1.3 Проблема качества и надёжности технологического оборудования	2	4		22	
1.4	Тема 1.4 Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.	2			22	
	Итого	8	8		88	
2	**Модуль 2 Диагностика машин и оборудования**					

2.1	Тема 2.1 Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования.	2			22	ПК-2,3
2.2	Тема 2.2 Построение алгоритма диагностирования.	2	2		21	
2.3	Тема 2.3 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.	2	4		21	
Итого:		6	6		64	
Всего:		14	14		152	

5.2 Занятия лекционного типа

Учебным планом предусмотрены лекционные занятия по следующим темам

№	Модули и темы дисциплины	Краткое содержание лекционного занятия
1	**Модуль 1 Надёжность как комплексное свойство машин и оборудования**	
1.1	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.
1.2	Тема 1.2 Причины потери машиной работоспособности	Выходные параметры машины как характеристики ее технического уровня. Показатели технического состояния машин и оборудования лесного комплекса.
1.3	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
1.4	Тема 1.4 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.
2	**Модуль 2 Диагностика машин и оборудования**	
2.1	Тема 2.1 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
2.2	Тема 2.2 Построение алгоритма диагностирования	Основные принципы построения алгоритма диагностирования станков.

2.3	Тема 2.3 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.

Программой дисциплины «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа обучающихся. На занятиях семинарского типа выполняются практические работы. Самостоятельная работа предполагает изучение обучающимися теоретического курса, для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, представленных в приложении к рабочей программе.

Для запланированных видов занятий разработаны учебно-методические материалы, которые включены в состав электронного учебно-методического комплекса дисциплины (ЭУМКД) «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования».

В ЭУМКД содержатся:

– Рейтинг-план.
– Учебное пособие по выполнению практических работ.
– Курс лекций.

5.3 Занятия семинарского типа

Учебным планом предусмотрены занятия семинарского типа (практические)

№ п/п	Раздел/тема дисциплины	Наименование и объём практического занятия, час(ов) очная	Краткое содержание практического занятия
1	**Модуль 1 Надёжность как комплексное свойство машин и оборудования**		
1.2	Тема 1.2 Причины потери машиной работоспособности	Построение дерева отказов деревообрабатывающего станка (4 часа)	По исходным данным производится построение дерева отказов дереворежущего станка
1.3	Тема 1.3 Проблема качества и надёжности технологического оборудования	Разработка мероприятий по повышению надёжности технологического оборудования (4 часа)	По исходным данным производится разработка мероприятий по повышению надёжности технологического оборудования
2	**Модуль 2 Диагностика машин и оборудования**		
2.2	Тема 2.2 Построение алгоритма диагностирования	Построение алгоритма диагностирования (2 часа)	По исходным данным составляется алгоритм диагностирования технологического оборудования
2.3	Тема 2.3 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.	Расчет параметрической надежности дереворежущего инструмента (4 часа)	По исходным данным производится диагностирование дереворежущего инструмента

Образовательные технологии

В соответствии с «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам магистратуры» при проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся

навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплин (модулей) в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

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

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования» сформированы и представлены в приложении к данной рабочей программе.

7.Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1. Рекомендуемая литература

№ п/п	Наименование	Электронный адрес	Кол-во экз.
	7.1.1. Основная литература		
1.	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	
2	Шиловский, В. Н. Сервисное обслуживание и ремонт машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. Н. Шиловский, А. В. Питухин, В. М. Костюкевич. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-507-44399-4. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	https://e.lanbook.com/book/22647	
	7.1.2. 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.		12
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.		13

7.2. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование
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.

7.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программой дисциплины «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия) и самостоятельная работа обучающихся. Самостоятельная работа предполагает изучение теоретического курса. В период освоения дисциплины для обучающихся организуются индивидуальные и групповые консультации.

При изучении дисциплины обязательным является выполнение следующих организационных требований:

– обязательное посещение всех видов аудиторных занятий;
– ведение конспекта лекций;
– активная работа во время занятий;
– регулярная самостоятельная работа обучающегося в соответствии с рабочей программой дисциплины;
– своевременная сдача отчетных документов;
– получение дополнительных консультаций по подготовке, оформлению и сдаче отдельных видов заданий, в случае пропусков занятий.

Самостоятельная работа обучающегося направлена на:

– стимулирование познавательного интереса;
– систематизацию и закрепление полученных теоретических знаний;
– развитие познавательных способностей, активности, самостоятельности, ответственности и организованности обучающихся;
– формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы по всем осваиваемым дисциплинам, обучающемуся необходимо заниматься по 3-5 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра, поскольку компенсировать пропущенный материал позднее без снижения качества работы и ее производительности практически невозможно.

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Лекции имеют целью дать систематизированные знания об изучаемой предметной области. 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 занятия проводятся с целью углубления и закрепления теоретических знаний, получения практических умений и навыков решения задач, развития абстрактного и логического мышления. При подготовке к практическим работам студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя. Практические работы выполняются студентами в специализированной аудитории. Номер варианта практической работы определяет преподаватель по списку группы. Каждую практическую работу студент должен защитить устно, предоставив выполненные задания и ответив на контрольные вопросы.
Самостоятельная работа (изучение теоретической части курса)	При изучении дисциплины не все вопросы рассматриваются на лекциях, часть вопросов рекомендуется преподавателем для самостоятельного изучения. При самостоятельном изучении и проработке теоретического курса необходимо повторить законспектированный во время лекции материал и дополнить его с учетом рекомендованной литературы. 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. Поиск ответов на вопросы и выполнение заданий для самостоятельной работы позволяет расширить и углубить знания по курсу, применить теоретические знания в решении задач практического содержания, закрепить изученное ранее. Уровень усвоения материала может быть оценен при ответах на контрольные вопросы для самопроверки по соответствующим темам и разделам.
Подготовка к экзамену	Подготовка к экзамену предполагает изучение рекомендуемой литературы и других источников, конспектов лекций, повторение материалов практических работ.

8. Перечень оборудования и технических средств обучения, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование аудитории	Назначение аудитории	Оборудование
Учебная аудитория	для проведения занятий лекционного типа (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус 2, ауд. 416.) для проведения занятий лекционного типа (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус 2, ауд. 416.)	Аудитория, укомплектована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: Компьютер, монитор, клавиатура, мышь, колонки звуковые. Проектор, пульт, экран настенный. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010. Компас-3D. Google Chrome. Microsoft Windows Education 10.
Учебная аудитория	для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, учебный корпус №1, ауд. 111.)	Аудитория, укомплектована техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: 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 заточной. Установка вытяжная ПМЛ-1220. Станок торцовочный ЦПА-40 (наглядное пособие). Установка для анализа качества щепы. Буклеты и журналы по инструменту и

		оборудованию.
Помещение для самостоятельной работы	для самостоятельной работы (г. Лесосибирск, ул. Победы 29, корпус №2, ауд.215)	Аудитория (читальный зал научно-технической библиотеки) оснащена компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" (неограниченный доступ) и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины: Microsoft Office 2010, Microsoft Windows Education 10, GoogleChrome, Acrobat Reader DC, Dr.Web Desktop Security Suit.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Лесосибирский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева»
(филиал СибГУ в г. Лесосибирске)

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

Надежность и диагностика технологических машин и оборудования

Направление подготовки
15.04.02 Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) образовательной программы
Проектирование машин и оборудования лесного комплекса

Уровень высшего образования
магистратура

Форма обучения
очная

Красноярск 2021

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации
по дисциплине Надежность и диагностика технологических 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 и диагностика технологических 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 **экзамена**.

В состав ФОС входят следующие оценочные средства:

- ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа (текущий контроль);
- 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 и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенции
1	2	3
ПК-2 Способен осуществлять поиск и отбор патентной и другой документации, обосновывать предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществлять подготовку выводов и рекомендаций	ПК-2.1. Осуществляет поиск и отбор патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом. ПК-2.2. Обосновывает решения задач патентными исследованиями, предложения по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта. ПК-2.3. Систематизирует и анализирует отобранную документацию, осуществляет подготовку выводов и рекомендаций.	**Знать:** - научно-техническую документацию в соответствующей области знаний; - охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки. **Уметь:** - обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом; - оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений. **Владеть:** - навыками оформления результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях.
ПК-3 Способен проводить качественную и количественную оценку технологического оборудования	ПК-3.1. Изучает и анализирует нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности. ПК-3.2. Рассчитывает основные показатели количественной оценки технологического оборудования.	**Знать:** - нормативно-технические и руководящие документы в области технологичности; - критерии качественной оценки технологического оборудования; - основные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Уметь:** - рассчитать основные показатели количественной оценки технологичности конструкции;

		- рассчитать вспомогательные показатели количественной оценки технологичности конструкции. **Владеть:** - навыками определения качественной и количественной оценки технологического оборудования.

2.2. Этапы формирования и оценивания компетенций

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Модуль 1		
1	Надёжность как комплексное свойство машин и оборудования		
1.1	Тема 1.1. Основные понятия, термины, определения, ГОСТы теории надежности.	ПК-2,3	**Текущий контроль:** изучение контрольных вопросов по разделу
1.2	Тема 1.2 Причины потери машиной работоспособности	ПК-2,3	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
1.3	Тема 1.3 Проблема качества и надёжности технологического оборудования	ПК-2,3	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
1.4	Тема 1.4 Показатели оценки надёжности, безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтопригодности.	ПК-2,3	**Текущий контроль:** изучение контрольных вопросов по разделу
	Модуль 2		
2	Диагностика машин и оборудования		
2.1	Тема 2.1 Основные понятия и определения. Задачи диагностирования. Диагностирование – способ повышения надёжности. Диагностические параметры. Общие требования к средствам технического диагностирования	ПК-2,3	**Текущий контроль:** изучение контрольных вопросов по разделу
2.2	Тема 2.2 Построение алгоритма диагностирования	ПК-2,3	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа
2.3	Тема 2.3 Основные пути повышения надёжности машин и оборудования. Прогнозирование параметрической надёжности технологических машин и режущего инструмента.	ПК-2,3	**Текущий контроль:** ситуационные задачи и задания на занятиях семинарского типа

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков владения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

3.1. Задания для практических работ на занятиях семинарского типа (текущий контроль), формирование компетенций

Подробное описание практических работ и контрольные вопросы приводятся в Учебном пособии, который включен в состав ЭУМКД [3].

3.2. Вопросы для устного опроса на занятиях лекционного типа (текущий контроль), формирование компетенции

Вопросы для устного опроса на занятиях лекционного типа содержатся в курсе лекций, который включен в состав ЭУМКД [3].

3.3. Вопросы к экзамену (промежуточная аттестация), формирование компетенций

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 стружки диагностирующим признаком состояния интрумента?
56. Что понимается под интенсивностью отказов?

4. Описание показателей, критериев, шкал оценивания планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций

4.1. Показатели и критерии оценивания ответов на вопросы для защиты практических работ

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание материала практической работы, умение анализировать полученные результаты и делать выводы, владение навыками самостоятельного выполнения практической работы, правильность ответа, структура и стиль ответа.	Ответ представлен в полном объеме в соответствии с поставленным вопросом. Студент знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения практической работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, структура и стиль ответа образцовые присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«4» (хорошо, зачтено):		Ответ представлен в соответствии с поставленным вопросом с незначительными замечаниями. Студент знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы, владеет навыками самостоятельного выполнения практической работы. Ответ сформулирован самостоятельно. Содержание ответа правильное, в структуре и стиле ответа нет грубых ошибок.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа имеет значительные замечания, устраненные во время контактной работы с преподавателем. Студент на удовлетворительном уровне знает материал практической работы, умеет анализировать полученные результаты и делать выводы. В оформлении, структуре и стиле ответа есть недостатки; работа выполнена самостоятельно.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Часть ответа или весь ответ выполнен из фрагментов работ других авторов и носит несамостоятельный характер. Содержание ответа не соответствует поставленной теме. Студент не знает материал практической работы, не умеет анализировать полученные результаты и делать выводы.

4.2. Показатели и критерии оценивания устного ответа

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Полнота и правильность ответов на вопросы	Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Обучающимся продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Видно уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождено адекватными примерами из практики. Ответ четко структурирован и выстроен в заданной логике. Части ответа логически взаимосвязаны.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, присутствуют незначительные ошибки в употреблении терминов, не искажающие смысла. Показано умелое использование категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Продемонстрировано умение аргументировано излагать собственную точку зрения. Изложение отчасти сопровождено адекватными примерами из практики. Ответ в достаточной степени структурирован и выстроен в заданной логике без нарушений общего смысла. Части ответа логически взаимосвязаны.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует теме вопроса. Продемонстрировано удовлетворительное знание материала, есть ошибки (25–30%).Продемонстрировано достаточное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, есть ошибки в употреблении и трактовке терминов. Ошибки в использовании категорий и терминов дисциплины в их ассоциативной взаимосвязи. Нет собственной точки зрения либо она слабо аргументирована. Примеры, приведенные в ответе в качестве практических иллюстраций, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, нарушена заданная логика. Части ответа разорваны логически, нет связок между ними.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Содержание ответа не соответствует теме вопроса или соответствует ему в очень малой степени. Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание материала, много ошибок – практически все данные либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно- терминологическим аппаратом дисциплины, присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Показаны неверные ассоциативные взаимосвязи категорий и терминов дисциплины. Отсутствует аргументация изложенной точки зрения, нет собственной позиции. Отсутствуют примеры из практики либо они неадекватны.

4.3. Показатели и критерии оценивания устного ответа на экзамене

Оценка	Показатели оценивания	Критерии оценивания
«5» (отлично, зачтено)	Знание программного материала, владение понятийным аппаратом,	Содержание ответа соответствует заданному вопросу. В ответе отражены все дидактические единицы, предусмотренные заданием. Продемонстрировано знание

	последовательность, логичность и стиль изложения, адекватность иллюстраций, умение анализировать классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.	фактического материала, отсутствуют фактические ошибки. Продемонстрировано уверенное владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ четко структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«4» (хорошо, зачтено):		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Продемонстрировано знание фактического материала, встречаются несущественные фактические ошибки. Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (уместность употребления, аббревиатуры, толкование и т.д.), отсутствуют ошибки в употреблении терминов. Обучающийся самостоятельно, и отчасти при наводящих вопросах преподавателя, демонстрирует уверенное владение освоенным материалом, изложение сопровождает адекватными иллюстрациями (примерами). Ответ в достаточной степени структурирован, части ответа логически взаимосвязаны. Обучающийся способен анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«3» (удовлетворительно, зачтено)		Содержание ответа в целом соответствует заданному вопросу. Обучающийся демонстрирует знание обязательного объема фактического материала по дисциплине, но оперирует неточными формулировками и допускает фактические ошибки (25–30%). Продемонстрировано владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины, допущены ошибки в употреблении и трактовке терминов, расшифровке аббревиатур. Обучающийся проявляет затруднения в самостоятельных ответах. Примеры и иллюстрации, приведенные в ответе, в малой степени соответствуют изложенным теоретическим аспектам. Ответ плохо структурирован, части ответа разорваны логически. Обучающийся затрудняется анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал.
«2» (неудовлетворительно, не зачтено)		Содержание ответа не соответствует заданному вопросу или соответствует ему в очень малой степени Продемонстрировано крайне низкое (отрывочное) знание фактического материала, допущено много ошибок – практически все факты (данные) либо искажены, либо неверны. Продемонстрировано крайне слабое владение понятийно-терминологическим аппаратом дисциплины (неуместность употребления, неверные аббревиатуры, искаженное толкование и т.д.), присутствуют многочисленные ошибки в употреблении терминов. Обучающийся не освоил обязательного минимума знаний дисциплины, не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя

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

Для проверки качества освоения программы дисциплины и оценки результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенции проводится текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена.

Контроль успеваемости обучающихся осуществляется с использованием модульно-рейтинговой системы. Рейтинг – план по дисциплине «Надежность и диагностика технологических машин и оборудования» включен в состав ЭУМКД [3].

Текущий контроль проводится регулярно на всех видах групповых занятий по дисциплине. В конце семестра на основании поэтапного контроля процесса обучения суммируются баллы текущих, рубежных рейтингов (контрольные недели), подсчитываются дополнительные баллы (за посещаемость и активность на занятиях).

Результаты рейтинговой аттестации объявляются преподавателем на последнем занятии в зачетную неделю и служат основой для итогового результата промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине.

5.1. Соответствие балльной шкалы оценок по дисциплине уровню сформированности компетенций обучающегося

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснение
Высокий	«5» (отлично) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Выше среднего	«4» (хорошо) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, достигнуты.
Средний	«3» (удовлетворительно) зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, большинство предусмотренных программой обучения учебных задач выполнено, но отмечены ошибки, планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, в целом достигнуты.
Неудовлетворительный	«2» (не удовлетворительно) не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнено, либо содержит грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не приведет к какому-либо значимому повышению качества выполнения учебных заданий. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, не достигнуты.