

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет
Инженерно-технический институт

Кафедра технологических машин и технологии машиностроения

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания для
самостоятельной работы обучающихся

Б1.О.36 – КОМПЛЕКСНАЯ ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ОБОРУДОВАНИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСНОГО СЫРЬЯ В ЦЕЛЛЮЛОЗНО-БУМАЖНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ

Направление подготовки	35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
Направленность (профиль)	Технологический инжиниринг в ЦБП
Квалификация	Бакалавр
Количество зачётных единиц (часов)	6 (216)

г. Екатеринбург, 2021

Разработчик: д.т.н., профессор Сиваков /В.П.Сиваков/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологических машин и технологии машиностроения

(протокол № 7 от «20» сентября 2021 года).

Зав. кафедрой Куцубина /Н. В. Куцубина/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией Инженерно-технического института

(протокол № 6 от «04» октября 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ Чижов /А. А. Чижов/

Рабочая программа утверждена директором Инженерно-технического института

Директор ИТИ Шишкина /Е. Е. Шишкина/

«04» 03 2021 года

Оглавление

1	Общие положения	4
2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3	Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	5
4	Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся.	6
5	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	6
5.1	<i>Трудоемкость разделов дисциплины</i>	6
5.2	<i>Содержание занятий лекционного типа</i>	7
5.3	<i>Темы и формы занятий семинарского типа</i>	9
5.4	<i>Детализация самостоятельной работы</i>	10
6	Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	11
7	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	13
7.1	<i>Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы</i>	13
7.2	<i>Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания</i>	13
7.3	<i>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</i>	14
7.4	<i>Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций</i>	16
8	Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	17
9	Перечень информационных технологий, используемых для осуществления образовательного процесса по дисциплине	17
10	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	18

1. Общие положения

Дисциплина «Комплексная диагностика технологических процессов и оборудования переработки древесного сырья в целлюлозно-бумажном производстве» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 – Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - технологический инжиниринг в ЦБП).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Комплексная диагностика технологических процессов и оборудования переработки древесного сырья в целлюлозно-бумажном производстве» являются:

- Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

- Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры.

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль - технологический инжиниринг в ЦБП) уровень бакалавриата, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 698 от 26.07.2017.

- Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (профиль - технологический инжиниринг в ЦБП) подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол №6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (профиль - технологический инжиниринг в ЦБП) осуществляется на русском языке.

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

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины:

- формирование способности организовывать, обеспечивать и участвовать в управлении технологическими процессами переработки древесного сырья для целлюлозно-бумажного производства (ЦБП);

- формирование способности контролировать, выявлять и устранять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании;

- формирование способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- формирование навыков организации, обеспечения и участия в управлении технологическими процессами переработки древесного сырья для ЦБП;

- формирование навыков контроля, выявления и устранения недостатков в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании;

- изучение методов диагностирования технологических характеристик ЦБП;

- изучение методов диагностирования технологического состояния оборудования ЦБП;

- освоение иерархической структуры комплексного диагностирования технологических характеристик производства целлюлозно-бумажной продукции и технического состояния

оборудования ЦБП;

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

ОПК-7 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-1 – способен организовывать, обеспечивать и участвовать в управлении технологическими процессами переработки древесного сырья для целлюлозно-бумажных производств;

ПК-2 – способен контролировать, выявлять и устранять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- принципы работы современных информационных технологий в управлении технологическими процессами переработки древесного сырья для целлюлозно-бумажных производств;

- методы диагностического моделирования технических объектов и технологических процессов;

- методы выявления, контроля и устранения недостатков в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании;

уметь:

- уметь использовать современные информационные технологии для решения задач диагностирования технологических процессов и оборудования;

- применять методы диагностирования технологических характеристик целлюлозно-бумажного производства и технического состояния оборудования ЦБП;

владеть:

- современными информационными технологиями для решения задач профессиональной деятельности;

- методами выполнения диагностических работ по исследованию параметров технологических процессов и технического состояния оборудования ЦБП.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам вариативной части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных и профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Введение в специальность Информационное обеспечение в управлении целлюлозно-бумажным производством Компьютерное моделирование механических систем. Технологии систем автоматизированного проектирования в целлюлозно-бумажном производстве	Основы управления качеством сырья, полуфабрикатов и готовой продукции целлюлозно-бумажных производств	Современные стратегии ремонта, монтажа и эксплуатации технологических машин целлюлозно-бумажных производств Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Вид учебной работы	Зачетные единицы/ Академические часы
	Очная форма
Контактная работа с преподавателем:	84
лекции (Л)	30
практические занятия (ПР)	30
лабораторные работы (ЛР)	24
Самостоятельная работа обучающихся	132
подготовка к текущему контролю	100
подготовка к промежуточной аттестации	32
Вид промежуточной аттестации:	Зачет с оценкой
Общая трудоемкость	6/216

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Тема 1. Аварии, отказы, схемы резервирования и диагностические модели производственных отказов технологических процессов и технического состояния оборудования.	2	2	-	4	6
2	Тема 2. Методы диагностирования технологических процессов и технического состояния машин и оборудования.	2	2	2	6	6
3	Тема 3. Контрольные карты процессов средних квадратических отклонений, математического ожидания, размаха распределения измеряемой величины.	2	2	2	6	8
4	Тема 4. Метод диагностирования колебания массы 1 м ² бумажного полотна.	2	2	2	6	8
5	Тема 5. Метод диагностирования содержания конденсата в сушильных цилиндрах по тренду температуры их	2	2	2	6	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	охлаждения.					
6	Тема 6. Метод определения оптимальных по условиям вибрации скоростных режимов работы частей бумагоделательных машин.	2	2	2	6	8
7	Тема 7. Метод температурного диагностирования технического состояния подшипников сушильных цилиндров измерения температуры и выбор достоверной вероятности критических статистик.	2	2	2	6	8
8	Тема 8. Метод обоснования ремонта оборудования по состоянию при периодическом вибрационном диагнозе на основе трендового анализа.	2	2	2	6	8
9	Тема 9. Обоснование периодичности диагностирования оборудования при техническом и технологическом контроле.	2	2	2	6	8
10	Тема 10. Иерархические структуры элементов технологического оборудования.	4	2	2	8	8
11	Тема 11. Иерархические структуры объектов (машин).	2	4	2	8	8
12	Тема 12. Иерархические структуры сложных объектов.	2	4	2	8	8
13	Тема 13. Диагностирование устойчивости оборудования колонного типа к сейсмическим и ветровым воздействиям.	4	2	2	8	8
	Итого по разделам:	30	30	24	84	100
	Подготовка к промежуточной аттестации					32
	Всего				216	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Аварии, отказы, схемы резервирования и диагностические модели производственных отказов технологических процессов и технического состояния оборудования. Основные понятия. Современные информационные технологии для решения задач диагностирования технологических процессов и оборудования.

Тема 2. Методы диагностирования технологических процессов и технического состояния машин и оборудования.

Структурные схемы диагностирования. Структурные схемы диагностирования вибрации, температур, колебания массы 1 м^2 бумажного полотна.

Тема 3. Контрольные карты процессов средних квадратических отклонений, математического ожидания, размаха распределения измеряемой величины.

Нулевые и альтернативные гипотезы для проверки статистических данных. Квантили критических статистик t -критерия, критериев Стьюдента и Фишера.

Тема 4. Метод диагностирования колебания массы 1 м^2 бумажного полотна.

Контрольная карта колебания массы полотна бумаги. Расчет общей погрешности измерений и доверительной вероятности. Определение допустимых отклонений массы 1 м^2 полотна бумаги от математического ожидания с применением квантилей t -распределения Стьюдента.

Тема 5. Метод диагностирования содержания конденсата в сушильных цилиндрах по тренду температуры их охлаждения.

Расчет общей погрешности измерения тренда температуры и доверительной вероятности. Определение допустимых границ тренда температур с применением критических статистик τ -критерия, t -критерия Стьюдента.

Тема 6. Метод определения оптимальных по условиям вибрации скоростных режимов работы частей бумагоделательных машин.

Расчет общей погрешности измерений вибрации и доверительной вероятности. Определение допустимых границ резонансных зон оборудования. Построение диаграмм частот собственных и вынужденных колебаний оборудования.

Тема 7. Метод температурного диагностирования технического состояния подшипников сушильных цилиндров измерения температуры и выбор доверительной вероятности критических статистик.

Расчет воспроизводимости температурного диагностирования. Определение допустимых границ температур подшипников. Построение графиков (диагностических карт) температурного контроля.

Тема 8. Метод обоснования ремонта оборудования по состоянию при периодическом вибрационном диагнозе на основе трендового анализа. Основные понятия.

Тема 9. Обоснование периодичности диагностирования оборудования при техническом и технологическом контроле. Основные понятия.

Тема 10. Иерархические структуры элементов технологического оборудования.

Диагностические графы работоспособных состояний элементов. Алгоритм комплексного диагностирования элементов с одним, двумя и тремя диагностируемыми узлами.

Тема 11. Иерархические структуры объектов (машин).

Диагностические графы работоспособных состояний машин. Алгоритм комплексного диагностирования работоспособных состояний машин с четырьмя диагностируемыми элементами.

Тема 12. Иерархические структуры сложных объектов.

Диагностические графы работоспособных состояний сложных объектов. Алгоритм комплексного диагностирования работоспособных состояний сложных объектов с пятью диагностируемыми элементами.

Тема 13. Диагностирование устойчивости оборудования колонного типа к сейсмическим и ветровым воздействиям.

Диагностирование устойчивости варочных котлов, выдувных резервуаров и башен линии отбелки целлюлозы к сейсмическим воздействиям. Проверка опор на прочность аппаратов колонного типа с учетом сейсмических сил. Определение усилий от ветровой нагрузки аппаратов колонного типа. Определение устойчивости аппаратов колонного типа к сейсмической и ветровой нагрузке.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
			очная
1	Тема 1. Аварии, отказы, схемы резервирования и диагностические модели производственных отказов технологических процессов и технического состояния оборудования.	Расчетно-графическая работа	2
2	Тема 2. Методы диагностирования технологических процессов и технического состояния машин и оборудования.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
3	Тема 3. Контрольные карты процессов средних квадратических отклонений, математического ожидания, размаха распределения измеряемой величины.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
4	Тема 4. Метод диагностирования колебания массы 1 м ² бумажного полотна.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
5	Тема 5. Метод диагностирования содержания конденсата в сушильных цилиндрах по тренду температуры их охлаждения.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
6	Тема 6. Метод определения оптимальных по условиям вибрации скоростных режимов работы частей бумагоделательных машин.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
7	Тема 7. Метод температурного диагностирования технического состояния подшипников сушильных цилиндров измерения температуры и выбор доверительной вероятности критических статистик.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
8	Тема 8. Метод обоснования ремонта оборудования по состоянию при периодическом вибрационном диагнозе на основе трендового анализа.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
9	Тема 9. Обоснование периодичности диагностирования оборудования при техническом и технологическом контроле.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
10	Тема 10. Иерархические структуры элементов технологического оборудования.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
11	Тема 11. Иерархические структуры объектов (машин).	Расчетно-графическая работа	4
		Лабораторная работа	2
12	Тема 12. Иерархические структуры сложных объектов.	Расчетно-графическая работа	4

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час.
			очная
		Лабораторная работа	2
13	Тема 13. Диагностирование устойчивости оборудования колонного типа к сейсмическим и ветровым воздействиям.	Расчетно-графическая работа	2
		Лабораторная работа	2
		Итого:	54

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очная
1	Тема 1. Аварии, отказы, схемы резервирования и диагностические модели производственных отказов технологических процессов и технического состояния оборудования.	Подготовка к опросу по теме практической работы	6
2	Тема 2. Методы диагностирования технологических процессов и технического состояния машин и оборудования.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	6
3	Тема 3. Контрольные карты процессов средних квадратических отклонений, математического ожидания, размаха распределения измеряемой величины.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
4	Тема 4. Метод диагностирования колебания массы 1 м ² бумажного полотна.	Подготовка к опросу по теме практической и лабораторной работ	8
5	Тема 5. Метод диагностирования содержания конденсата в сушильных цилиндрах по тренду температуры их охлаждения.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
6	Тема 6. Метод определения оптимальных по условиям вибрации скоростных режимов работы частей бумагоделательных машин.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
7	Тема 7. Метод температурного диагностирования технического состояния подшипников сушильных цилиндров измерения температуры и выбор доверительной вероятности критических статистик.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
8	Тема 8. Метод обоснования ремонта оборудования по состоянию при периодическом вибрационном диагнозе на основе трендового анализа.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
9	Тема 9. Обоснование периодичности диагностирования оборудования при техническим и технологическом	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очная
	контроле.		
10	Тема 10. Иерархические структуры элементов технологического оборудования.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
11	Тема 11. Иерархические структуры объектов (машин).	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
12	Тема 12. Иерархические структуры сложных объектов.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
13	Тема 13. Диагностирование устойчивости оборудования колонного типа к сейсмическим и ветровым воздействиям.	Подготовка к опросу по темам практической и лабораторной работ	8
	Промежуточная аттестация	Подготовка к зачету	32
	Итого		132

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152451 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
2	Царёв, А. М. Надежность и диагностика технологического оборудования : учебное пособие / А. М. Царёв. — Тольятти : ТГУ, 2013. — 128 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139677 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2013	Полнотекстовой доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
3	Куцубина, Н. В. Совершенствование технической эксплуатации бумагоделательных и отделочных машин на основе их виброзащиты и вибродиагностики : монография / Н. В. Куцубина, А. А. Санников ; Минобрнауки России, Урал. гос. лесотехн. ун-т. — Екатеринбург, 2016. — 144 с. : ил. — Библиогр. с. 129–131. Образовательные ресурсы УГЛТУ: https://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6512/1/16-2.pdf — Режим доступа: свободный доступ	2016	Электронный архив УГЛТУ
4	Тордуа, Григорий Александрович. Машины и аппараты целлюлозного производства [Текст] : учебное пособие для вузов / Г.	1986	47

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	А.Тордуа. - Москва : Лесная промышленность, 1986. - 439 с. : ил., табл. - Библиография: с. 432.		

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему.

Методическая литература

1. Контроль и диагностика в машиностроении: метод. указания по выполнению лабораторных и практических работ для студентов направления «Технологические машины и оборудование» [эл. ресурс]/ А.А. Санников, С.Н. Исаков. – Екатеринбург: Ур. гос. лесотехн. ун-т. Кафедра ТМиОЦБП. – 2014.

2. Приборы и системы вибрационного контроля, мониторинга и диагностики: метод. указания по дисциплинам: «Виброзащита и акустическая динамика», «Контроль и диагностика в машиностроении» для студентов направления «Технологические машины и оборудование» [эл. ресурс]/ А.А. Санников, С.Н. Исаков. – Екатеринбург: Ур. гос. лесотехн. ун-т. Кафедра ТМиОЦБП. – 2015.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛТУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>
4. «Антиплагиат. ВУЗ»

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам Федеральный портал (<http://window.edu.ru/>)
3. Библиотека Машиностроителя (<https://lib-bkm.ru/>)
4. Электронная Интернет - библиотека для «технически умных» людей «ТехЛит.ру». Режим доступа: <http://www.tehlit.ru/>.
4. База данных «Открытая база ГОСТов» (<https://standartgost.ru/>)
5. Интернет-сайт Федерального агентства по техническому регулированию. Режим доступа: <http://www.gost.ru/>.
6. Интернет-сайт Издательского центра «Академия». Режим доступа: <http://www.academia-moscow.ru/>.

Нормативно-правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации от 30.11.1994 года N51-ФЗ.
2. Федеральный закон «О защите прав потребителей» от 07.02.1992 N 2300-1 (ред. от 08.12.2020).

3. Федеральный закон «Об обеспечении единства измерений» от 26.06.2008 N 102-ФЗ.
4. Федеральный закон «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» от 27.07.2006 N 149-ФЗ.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
<p>ОПК-7 – способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;</p> <p>ПК-1 - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.</p> <p>ПК-2 - умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по методикам с обработкой и анализом результатов.</p>	<p>Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету с оценкой</p> <p>Текущий контроль: выполнение лабораторных работ и практических расчетов</p>

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

Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-7; ПК-1, ПК-2):

зачтено (отлично) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено (хорошо) - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено (удовлетворительно) - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение

раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

незачтено (неудовлетворительно) - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятия.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенций ОПК-7; ПК-1, ПК-2):

зачтено (отлично)- выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

зачтено (хорошо) - выполнены все задания, студент без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы;

зачтено (удовлетворительно) - выполнены все задания с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

незачтено (неудовлетворительно)- студент не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания лабораторных работ (текущий контроль формирования компетенций ОПК-7; ПК-1, ПК-2):

зачтено (отлично) - выполнены все задания, студент четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы;

зачтено (хорошо) - выполнены все задания, студент без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы;

зачтено (удовлетворительно) - выполнены все задания с замечаниями, студент ответил на все контрольные вопросы с замечаниями;

незачтено (неудовлетворительно) - студент не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3 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

Контрольные вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль)

1. Аварии, схемы резервирования, модели производственных отказов, модели диагностирования технологических процессов и технического состояния оборудования.

2. Технологическое и техническое диагностирование, определение и цель диагностирования. Современные информационные технологии, применяемые при комплексной диагностике.

3. Методы диагностирования технологических процессов и технического состояния машин и оборудования. Структурные схемы диагностирования вибрации, температур, колебания массы 1 м² бумажного полотна, конденсата.

4. Карты статистических данных диагностических измерений контролируемых параметров. Нулевые и альтернативные гипотезы для проверки статистических данных. Квантили критических статистик t -критерия, критериев Стьюдента и Фишера, применяемых для расчета допускаемых уровней диагностируемых параметров.

5. Метод расчета общей погрешности измерений и определения доверительной вероятности квантилей критериев Кохрена, Стьюдента, Фишера и др.

6. Расчет воспроизводимости технологического (технического) диагностирования по критерию Кохрена.

7. Методика организации диагностирования контролируемых параметров технологических процессов и оборудования. Заполнение карт данными диагностических измерений параметров.

8. Метод технологических процессов и оборудования

9. Метод расчета статистически допустимых уровней диагностируемых параметров технологических процессов и технического состояния оборудования. Расчет передаточных функций допустимых уровней диагностируемых параметров.

10. Диагностические карты (графики) среднеарифметических, статистически допустимых и измеренных при диагностировании параметров технологических процессов и технического состояния оборудования.

11. Обнаружение по картам диагностируемых параметров с оценкой «недопустимо» Использование параметров с оценкой «недопустимо» для корректировки технического обслуживания оборудования (обслуживание технологических процессов).

12. Диагностирование массы 1 м^2 бумажного полотна. Определение допустимых отклонений массы 1 м^2 бумажного полотна от среднего арифметического отклонения.

13. Диагностирование содержания конденсата в сушильных цилиндрах по тренду температуры их охлаждения. Определение допустимых границ по тренду температур их охлаждения. Определение среднеарифметического тренда и допустимых границ тренда температур сушильных цилиндров.

14. Определение вибрационным диагностированием оптимальных диапазонов скоростей работы бумагоделательных машин. Диаграммы частот собственных и вынужденных колебаний частей бумагоделательных машин.

15. Вибрационное диагностирование технического состояние подшипников оборудования. Расчет допустимых границ температур подшипников.

16. Температурное диагностирование технического состояние подшипников оборудования. Расчет допустимых границ температур подшипников.

17. Комплексное вибрационное и температурное диагностирование. Расчет точности определения неработоспособных подшипников при комплексном диагностировании.

18. Обоснование периодичности диагностирования оборудования при техническом и технологическом контроле.

19. Иерархические структуры элементов (механизмов, простых машин) технологического оборудования.

20. Диагностические графы работоспособных состояний элементов.

21. Алгоритм комплексного диагностирования работоспособного состояния элементов с одним, двумя и тремя диагностируемыми узлами.

22. Иерархические структуры объектов (машин из трех и четырех элементов). Диагностические графы работоспособных состояний машин.

23. Алгоритм комплексного диагностирования работоспособных состояний машин с тремя и четырьмя диагностируемыми элементами.

24. Иерархические структуры сложных объектов (состоящих из трех, четырех или пяти элементов).

25. Диагностические графы работоспособных состояний сложных объектов. Алгоритм комплексного диагностирования работоспособных состояний сложных объектов с пятью диагностируемыми элементами.

26. Алгоритм комплексного диагностирования работоспособных состояний сложных объектов с пятью диагностируемыми машинами.

27. Диагностирование устойчивости оборудования колонного типа к сейсмическим воздействиям с учетом выработки проектного ресурса.

28. Диагностирование устойчивости оборудования колонного типа к ветровым воздействиям с учетом выработки проектного ресурса.

29. Проверка опор варочных котлов на прочность с учетом сейсмических воздействий.

7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	Зачтено (отлично)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность: самостоятельного и систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта; моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; организовывать, обеспечивать и участвовать в выполнении технологического диагностирования процессов производств и технического диагностирования оборудования ЦБП.</p>
Базовый	Зачтено (хорошо)	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся демонстрирует способность систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта; моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; участвовать в выполнении технологического диагностирования процессов производств и технического диагностирования оборудования ЦБП.</p>
Пороговый	Зачтено (удовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся демонстрирует при консультациях с преподавателем способность систематического изучения научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта; моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; участвовать в выполнении технологического диагностирования процессов производств и технического диагностирования оборудования ЦБП.</p>
Низкий	Незачтено (неудовлетворительно)	<p>Теоретическое содержание курса не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий.</p> <p>Обучающийся не способен систематического изучения научно-технической информации, отечественного и</p>

		зарубежного опыта; моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования; участвовать в выполнении технологического диагностирования процессов производств и технического диагностирования оборудования ЦБП.
--	--	--

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная работа студентов, выполняемая во вне-аудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы студентов.

Занятия лекционного типа. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на выполнение самостоятельной работы.

В ходе лекций обучающимся 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.

Для успешного овладения курсом необходимо посещать все лекции, так как тематический материал взаимосвязан между собой. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме во время индивидуальных консультаций.

Практические и лабораторные занятия – это активная форма учебного процесса. При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающемуся необходимо изучить теоретический курс с использованием учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации.

В процессе изучения дисциплины «Комплексная диагностика технологических процессов и оборудования переработки древесного сырья в целлюлозно-бумажном производстве» студентами направления 35.03.02 основными видами самостоятельной работы являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим и лабораторным занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету с оценкой. При подготовке к зачету предусматривается изучение основной и дополнительной литературы и конспектов лекций.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- При проведении лекций используются презентации в программе MSOffice (PowerPoint), осуществляется выход на профессиональные сайты, используются видеоматериалы различных интернет-ресурсов, платформа LMS Moodle.

- Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием демонстрационных образцов, графиков, таблиц и нормативно-технической документации.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений, ориентированных на способы деятельности репродуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение абстрактного знания в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и практических методов обучения (выполнение практических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»;

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

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

<p>Помещения для лекционных, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: оснащенная столами и аудиторными скамьями, меловой доской; переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор) с комплектом электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.</p> <p>Учебная лаборатория оборудования ЦБП для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, оснащенная столами и стульями, лабораторным оборудованием:</p> <p>Переносная мультимедийная установка (проектор, экран, ноутбук), комплект электронных учебно-методических материалов.</p> <p>Бумагоделательная машина РАМА; лабораторная установка древопарочного котла; Лабораторная установка «автоклав с лопастной мешалкой»; лабораторный стенд для исследования пульсаций давления; лабораторная установка «вибратор пневматический»; модель прессовой части; лабораторный стенд для исследования подшипников; модель тормозного устройства.</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы</p>	<p>Столы, стулья, экран, проектор. Рабочие места студентов, оснащены компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду УГЛТУ.</p>
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Стеллажи, материалы и станочное оборудование для профилактического обслуживания учебного оборудования, раздаточный материал.</p>