

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор института магистратуры

« 24 » 02 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины

Оптимизация технологических процессов в деревообработке

направление подготовки (специальность):

**35.04.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств**

Направленность программы (профиль, специализация):

Технология деревообрабатывающих производств

Квалификация

Магистр

Форма обучения

очная

Институт: магистратуры

Кафедра Теоретической механики и сопротивления материалов

Белгород 2021

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки (специальности) 35.04.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» и уровню высшего образования Магистратура, утвержденный приказом Минобрнауки России от 01.08.2017 № 735 (далее – ФГОС ВО)
- учебного плана, утвержденного ученым советом БГТУ им. В.Г. Шухова в 2020 году.

Составитель (составители):

канд.техн.наук, доц. каф. ТМиСМ _____ (Л.Н. Наумова)
канд.техн.наук, доц. каф. ТМиСМ _____ (С.И. Овсянников)
ассистент каф. ТМиСМ _____ (Е.С. Шорстова)

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры

« 05 » 02 2021 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой: канд.техн.наук, доц. _____ (А.Н. Дегтярь)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

Рабочая программа согласована с выпускающей(ими) кафедрой(ами)

Теоретической механики и сопротивления материалов

(наименование кафедры/кафедр)

Заведующий кафедрой: : канд.техн.наук, доц. _____ (А.Н. Дегтярь)
(ученая степень и звание, подпись) (инициалы, фамилия)

« 05 » 02 2021 г.

Рабочая программа одобрена методической комиссией института

« 24 » 02 2021 г., протокол № 7

Председатель _____ (инициалы, фамилия)
(ученая степень и звание, подпись)

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине
ПК	ПК-2 Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области деревопереработки	ПК-2.2. Знает основные методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности.	В результате освоения дисциплины обучающийся должен: Знать: основные подходы сбора информации в области отечественных и зарубежных разработок и возможность ее применения для разработки научных исследований в деревообработке Уметь: выполнять решение практических задач при разработке научных исследований Владеть: практическими навыками проведения научно-исследовательской деятельности
	ПК-3. Способен осуществлять организацию, проведение и анализ результатов экспериментов, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований.	ПК-3.3. Владеет методами сравнения, сопоставления и выбора оптимальных путей решения проблемы исследования; методами обобщения результатов научных исследований,	Знать: методы сравнения, сопоставления и выбора оптимальных путей решения проблемы исследования; методы обобщения результатов научных исследований Уметь: выполнять решение практических задач при разработке научных исследований Владеть: практическими навыками проведения научно-исследовательской деятельности

		<p>ПК-3.4. Владеет оценочными и прогностическими методами научно-исследовательской деятельности; навыками оформления результатов научно-исследовательских работ.</p>	<p>Знать: оценочные и прогностические методы научно-исследовательской деятельности; навыки оформления результатов научно-исследовательских работ. Уметь: выполнять решение практических задач при разработке научных исследований Владеть: практическими навыками проведения научно-исследовательской деятельности</p>
	<p>ПК-4. Способен внедрять и применять системы автоматизированного проектирования деревоперерабатывающих производств</p>	<p>ПК- 4.3. Выбирает оптимальные модели технологических, транспортных и логистических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств</p>	<p>Знать: системы автоматизированного проектирования технологий деревообрабатывающих производств. Уметь: использовать системы автоматизированного проектирования и разрабатывать проекты технологий деревообрабатывающих производств Владеть: практическими навыками разработки технологических процессов деревообрабатывающих производств.</p>
...	<p>ПК-5 Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами деревоперерабатывающих производств</p>	<p>ПК-5.3. Определяет контрольные параметры технологических процессов, оценивает качество сырья, исходных материалов и готовой продукции, осуществляет входной, межоперационный и выходной контроль сырья, исходных материалов и готовой продукции.</p>	<p>Знать: контрольные показатели параметров технологических процессов и входного качества сырья деревообрабатывающего оборудования и производства Уметь: пользоваться контрольно-измерительным инструментом для определения контрольных параметров, использовать измерительный инструмент для замеров линейных, характеристик и других параметров, Владеть: практическими навыками входного контроля качества сырья</p>

			и готовой продукции на деревообрабатывающем производстве.
--	--	--	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1. Компетенция ПК-2 – Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области деревопереработки

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Иностранный язык в профессиональной и научной деятельности
2	Научные исследования и планирование эксперимента
3	Современные технологии в деревообработке
4	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья и материалов
5	Современные методы отделки и защиты деревянных изделий и конструкций
6	Реконструкция и реставрация конструкций и изделий из древесных материалов
7	Инновации и эффективность производственной деятельности
8	Научно-исследовательская работа
9	Выполнение и защита выпускной квалифицированной работы

2. Компетенция ПК-3 – Способен осуществлять организацию, проведение и анализ результатов экспериментов, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований.

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Организация производства и бизнес-планирование на деревообрабатывающих производствах
2	Научные исследования и планирование эксперимента
3	Оптимизация технологических процессов в деревообработке
4	Научно-исследовательская работа
5	Выполнение и защита выпускной квалифицированной работы

3. Компетенция ПК-4 – Способен внедрять и применять системы автоматизированного проектирования деревоперерабатывающих производств

Стадия	Наименования дисциплины
1	Проектирование технологических процессов деревообрабатывающих производств
2	Оптимизация технологических процессов в деревообработке
3	Системы автоматизированного проектирования в деревообработке
4	Проектирование и реконструкция деревообрабатывающих производств
6	Проектирование и расчет деревянных строений и конструкций
7	Проектное обучение
8	Выполнение и защита выпускной квалифицированной работы

Компетенция ПК-5. Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами деревоперерабатывающих производств

Данная компетенция формируется следующими дисциплинами.

Стадия	Наименования дисциплины
1	Современные оборудование и инструмент в деревообработке
2	Проектирование технологических процессов деревообрабатывающих производств
3	Современные технологии в деревообработке
4	Оптимизация технологических процессов в деревообработке
5	Ресурсосбережение и комплексное использование сырья и материалов
6	Современные методы отделки и защиты деревянных изделий и конструкций
7	Реконструкция и реставрация конструкций и изделий из древесных материалов
8	Экологические аспекты деревообрабатывающих производств
9	Современные системы безопасности деревообрабатывающих производств
10	Научно-исследовательская работа
11	Выполнение и защита выпускной квалифицированной работы

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. единиц, 144 часа.

Форма промежуточной аттестации

зачет

(экзамен, дифференцированный зачет, зачет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины, час	144	144
Аудиторные занятия, в т.ч.:	68	68
Лекции	17	17
Лабораторные	17	17
Практические	34	34
групповые консультации в период теоретического обучения и промежуточной аттестации	4	2
Самостоятельная работа студентов, включая индивидуальные и групповые консультации, в том числе:	76	76
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графич. задания	18	18
Индивидуальное домашнее задание		

Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям (лекции, практические занятия, лабораторные занятия)	58	58
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4.1. Содержание лекционных занятий
Наименование тем, их содержание и объем
Курс 1 семестр 2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа на подготовку к аудиторным занятиям ¹
1. Моделирование как метод исследования технологических процессов.					
	Роль оптимизационных методов в ускорении научно-технического прогресса в деревообрабатывающей промышленности. Понятия о моделировании. Классификация моделей и их состав.	3	6	3	17
2. Задачи оптимизации в деревообработке.					
	Методы математического описания. Основные этапы постановки и решения задачи оптимизации. Сведения о критериях оптимальности. Обзор методов оптимизации. Этапы решения задач оптимизации. Многокритериальные задачи оптимизации. Метод свертки критериев по количественным и качественным показателям.	3	6	3	17
3. Задачи линейного программирования (ЛП).					
	Основная задача ЛП. Задача об оптимальном плане производства. Транспортная задача. Задача об оптимальном раскрое пиловочного сырья. Задача о раскрое листовых древесных материалов. Геометрический смысл задач ЛП. Решение задач линейного программирования средствами MS Excel с использованием встроенной функции «Поиск решения».	4	6	4	17
4. Задачи целочисленного программирования (ЦП) в деревообработке.					
	Постановка задачи целочисленного программирования. Особенности задач целочисленного программирования. Геометрический смысл и особенности. Задача о реконструкции. Задача о выборе	3	6	3	17

¹ Указать объем часов самостоятельной работы для подготовки к лекционным, практическим, лабораторным занятиям

	головного лесопильного оборудования.				
5. Оптимизация технологических процессов деревообработки методами нелинейного программирования (НЛП).					
	Методы отыскания условного и безусловного экстремума. Задачи оптимизации режимов механической обработки древесины, геометрической формы изделий. Оптимизация размеров геометрических тел заданной формы.	4	8	4	18
	ВСЕГО	17	34	17	76

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	К-во часов
семестр № 2			
1.	Моделирование как метод исследования технологических процессов.	Роль оптимизационных методов в организации и управлении производственными процессами. Классификация моделей. Выбор и требования к критерию оптимальности.	6
2.	Задачи оптимизации в деревообработке.	Постановка задачи и математическая модель оптимизации раскроя плитных материалов.	6
3.	Задачи линейного программирования (ЛП).	Методы решения задач линейного программирования.	6
4.	Задачи целочисленного программирования (ЦП) в деревообработке.	Методы решения задач целочисленного программирования.	8
5.	Оптимизация технологических процессов деревообработки методами нелинейного программирования (НЛП).	Сетевая модель. Элементы сетевой модели. Правила построения сетевой модели. Правила расчета сетевой модели. Определение критического пути	8
ИТОГО:			34

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов
семестр № 2			
1.	Моделирование как метод исследования технологических процессов.	Постановка задачи и математическая модель формирования производственной программы предприятия.	2
2.	Задачи оптимизации в деревообработке.	Формирование математической модели раскроя пиловочного сырья и выполнения расчета при оптимизации по критерию «минимум отходов», «максимум объемного выхода».	2

3.	Задачи линейного программирования (ЛП)..	Применение методов линейного программирования для решения задачи раскрытия длинномерного сырья. Критерий – минимум отходов.	4
4.	Задачи целочисленного программирования (ЦП) в деревообработке.	Критерии выбора главного лесопильного оборудования	2
5.	Оптимизация технологических процессов деревообработки методами нелинейного программирования (НЛП).	Задачи управления запасами в деревообработке. Факторы, влияющие на объем и размеры запасов.	2
ИТОГО:			17

4.4. Содержание курсового проекта/работы

Курсовые проекты/работы не предусмотрены учебным планом

4.5. Содержание расчетно-графического задания,

В процессе выполнения расчетно-графического задания осуществляется контактная работа обучающегося с преподавателем. Консультации проводятся в аудитории и/или посредством электронной информационно-образовательной среды университета.

На выполнение РГЗ предусмотрено 18 час самостоятельной работы студента

№ п/п	Название РГЗ	Цель изучения РГЗ	Кол-во час
2	Оптимизация процесса раскряжевки хлыстов на сортименты.	Цель задания – изучить процесс раскряжевки хлыстов на сортименты.	3
3	Моделирование работы оборудования для продольной распиловки сортиментов на пиломатериалы.	Цель задания – знать оборудование для продольной распиловки сортиментов на пиломатериалы.	2
4	Основные проблемы раскря сортиментов на пиломатериалы. Способы продольной распиловки сортиментов на пиломатериалы.	Цель задания – знать проблемы раскря сортиментов на пиломатериалы.	3
5	Оптимизация процесса раскря пиломатериалов на заготовки.	Цель задания – изучить процесс раскря пиломатериалов на заготовки.	2
6	Основные проблемы раскря сортиментов на заготовки. Способы раскря.	Цель задания – знать проблемы раскря сортиментов на заготовки.	2
7	Основные проблемы раскря пиломатериалов на заготовки. Способы раскря.	Цель задания – знать проблемы раскря пиломатериалов на заготовки..	2
8	Моделирование работы оборудования для раскря пиломатериалов на заготовки.	Цель задания – знать методы моделирования работы оборудования для раскря пиломатериалов на заготовки.	2
	Анализ множества вариантов раскря сортиментов на пиломатериалы. Выбор оптимального решения.	Цель задания – знать варианты раскря сортиментов на пиломатериалы.	2

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1. Реализация компетенций

1. Компетенция ПК-2 – Способен осуществлять сбор, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта в области деревопереработки

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
--	----------------------------------

ПК-2.1. Знает научные тенденции, результаты отечественных и зарубежных исследований, опыт их внедрения в практику профессиональной деятельности	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.
ПК-2.2. Знает основные методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации, необходимой для осуществления научно-исследовательской деятельности.	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

2. Компетенция ПК-3 – Способен осуществлять организацию, проведение и анализ результатов экспериментов, подготовку научно-технических отчетов, обзоров и научных публикаций по результатам выполненных исследований.

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-3.3. Владеет методами сравнения, сопоставления и выбора оптимальных путей решения проблемы исследования; методами обобщения результатов научных исследований.	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.
ПК-3.4. Владеет оценочными и прогностическими методами научно-исследовательской деятельности; навыками оформления результатов научно-исследовательских работ.	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

3. Компетенция ПК-4 – Способен внедрять и применять системы автоматизированного проектирования деревоперерабатывающих производств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК- 4.3. Выбирает оптимальные модели технологических, транспортных и логистических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

4. Компетенция ПК-5. Способен анализировать и обобщать данные о работе технологического оборудования, осуществлять контроль, техническое сопровождение и управление технологическими процессами деревоперерабатывающих производств

Наименование индикатора достижения компетенции	Используемые средства оценивания
ПК-5.3. Определяет контрольные параметры технологических процессов, оценивает качество сырья, исходных материалов и готовой продукции, осуществляет входной, межоперационный и выходной контроль сырья, исходных материалов и готовой продукции	Зачет, выполнение и защита ИДЗ, выполнение и защита лабораторных работ, собеседование.

5.2. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации

Раздел 1. Моделирование как метод исследования технологических процессов.

1. Роль оптимизационных методов в организации и управлении производственными процессами?
2. Классификация моделей?
3. Выбор и требования к критерию оптимальности?
4. Многокритериальные задачи?
5. Постановка задачи и математическая модель формирования производственной программы предприятия?

Раздел 2. Задачи оптимизации в деревообработке.

1. Задача о рациональном использовании ресурсов?
2. Постановка задачи и математическая модель оптимизации раскроя плитных материалов. Критерий – максимум количества комплектов?
3. Постановка задачи и математическая модель оптимизации раскроя плитных материалов. Критерий – минимум отходов?
4. Постановка задачи и математическая модель оптимизации раскроя плитных материалов. Критерий – минимальный расход плит при заданном количестве комплектов заготовок для изделия мебели?
5. Как оценить полезный выход пиломатериалов? Как повысить полезный процент выхода пиломатериалов?
6. Какая информация необходима для постановки задачи формирования математической модели раскроя пиловочного сырья и выполнения расчета при оптимизации по критерию «минимум отходов», «максимум объемного выхода»?

Раздел 3. Задачи линейного программирования (ЛП).

1. Какие методы решения задач линейного программирования Вам известны?
2. Как выглядит область допустимых решений задачи линейного программирования для двух переменных? Чем определяются ее границы?
5. В чем состоит алгоритм отыскания точки оптимума при решении задачи линейного программирования графическим способом?
6. В чем состоит алгоритм решения задачи симплекс-методом?
7. Как рассчитываются двойственные оценки при решении задачи симплекс-методом? Что является признаком оптимального плана?

8. Применение методов линейного программирования для решения задачи раскроя длинномерного сырья. Критерий – минимум отходов.
9. Задачи линейного программирования, которые приводятся к транспортной. Распределительная задача.
10. Математическая модель транспортной задачи. Методы нахождения опорного и оптимального планов.
11. Какие функции используют для решения задачи?

Раздел 4. Задачи целочисленного программирования (ЦП) в деревообработке 1.

Методы решения задач целочисленного программирования?

2. Какие функции используют для решения задач?
3. В чем сущность геометрического смысла решения задач?
4. Перечислите критерии выбора главного лесопильного оборудования?
5. Задача о назначениях?
6. В чем заключается метод наименьшего элемента? Для чего он используется?
7. Назовите признаки опорного плана.
8. Что такое вырожденный план? Как получить опорный план из вырожденного?
9. Что является признаком оптимальности опорного плана транспортной задачи?
10. В чем заключается метод потенциалов, для чего он используется?
11. Что такое цикл? Какие существуют правила построения цикла и переноса груза по циклу?

Раздел 5. Оптимизация технологических процессов деревообработки методами нелинейного программирования (НЛП).

1. Сетевая модель. Элементы сетевой модели.
2. Правила построения сетевой модели.
3. Правила расчета сетевой модели. Определение критического пути
4. Система массового обслуживания. Элементы системы. Классификация.
5. Задачи управления запасами в деревообработке. Факторы, влияющие на объем и размеры запасов.
6. Оптимальное число пополнений запасами в течение планового периода и интервал времени между двумя последовательными поставками.
7. Имитационное моделирование процессов деревообработки. Его сущность.
8. Какова область применения календарного планирования?
9. Сформулируйте правило определения оптимальной последовательности запуска деталей в обработку для задачи о двух станках.
10. Сформулируйте правило определения оптимальной последовательности запуска деталей в обработку для задачи о трех и более станках.
11. Что такое график Ганта?
12. В каком случае возникает простой станков?

5.2.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий) для зачета по итогам освоения дисциплины

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины осуществляется в конце 2-го семестра после завершения изучения всей дисциплины в форме **зачета**. Контроль осуществляется в течение 2-го семестра в форме выполнения тестовых.

1. Модели и моделирование. Общие понятия и определения.
2. Классификация моделей.
3. Физические, математические, аналоговые модели, сходства и различия.

4. Аналитический метод математического описания (на примере решения уравнения Фурье).
 5. Экспериментальный метод математического описания.
 6. Экспериментально-математический метод описания.
 7. Общая постановка задачи оптимизации.
 8. Основные этапы постановки и решения задачи оптимизации. Роль технолога.
 9. Выбор критериев оптимальности и требования к ним.
 10. Многокритериальные задачи оптимизации. Общий подход. Методы решения.
 11. Основные методы свёртки критериев оптимальности.
 12. Универсальный метод свёртки критериев оптимальности.
 13. Функция желательности и ее применение.
 14. Основная задача линейного программирования.
 15. Задача об оптимальном плане производства.
 16. Транспортная задача.
 17. Задача об оптимальном раскрое пиловочного сырья.
 18. Задача об оптимальном раскрое листовых древесных материалов.
 19. Геометрический смысл задач линейного программирования.
 20. Общая постановка задачи целочисленного программирования.
 21. Задача о реконструкции.
 22. Задача о выборе головного лесопильного оборудования.
 23. Общая постановка задачи нелинейного программирования.
 24. Геометрический смысл и особенности задач нелинейного программирования.
 25. Необходимое и достаточное условие экстремума функции.
 26. Метод дихотомии.
 27. Метод золотого сечения.
 28. Градиентный метод для функции одной переменной.
 29. Необходимое и достаточное условие экстремума функции многих переменных.
 30. Градиент и матрица Гессе.
 31. Собственное значение матрицы и их определителя.
 32. Каноническая форма квадратичной функции.
 33. Метод покоординатного поиска.
 34. Градиентный метод нахождения безусловного экстремума.
 35. Метод наискорейшего подъема (спуска).
 36. Метод множителей Лагранжа.
 37. Метод штрафных функций.
 38. Предмет теории массового обслуживания. Системы массового обслуживания с неограниченной очередью.
 39. Классификация систем массового обслуживания.
 40. Задачи управления запасами в деревообработке.
 41. Методы календарного планирования. Задача о двух станках. Алгоритм Джонсона и Ганта.
 42. Методы сетевого планирования. Сетевой график.
 43. Сущность метода динамического программирования.
 44. Формальное описание, основное уравнение и вычислительная схема метода динамического программирования.
 45. Задача о сортировке пиловочного сырья.
 46. Задача оптимизации режимов работы для групп машин, входящих в состав станочной линии.
 47. Антагонистические матричные игры.
 48. Метод решения конечных игр.
- Распределение вопросов по билетам находится в закрытом для студентов доступе.

Темы рефератов

1. Моделирование как метод исследования технологических процессов деревообработки.

2. Задачи оптимизации в деревообработке.
3. Оптимизация технологических процессов деревообработки с применением методов линейного программирования.
4. Задачи целочисленного программирования в деревообработке.
5. Задачи нелинейного программирования в деревообработке.
6. Элементы теории массового обслуживания в деревообработке.
7. Календарное планирование в деревообработке.
8. Сетевое планирование в деревообработке.
9. Методы моделирования технологических процессов в производственных системах деревообработки.
10. Основные проблемы раскря хлыстов на сортименты. Способы раскряжевки хлыстов на сортименты.
11. Моделирование работы оборудования для раскряжевки.
12. Оптимизация процесса раскряжевки хлыстов на сортименты.
13. Моделирование работы оборудования для продольной распиловки сортиментов на пиломатериалы.
14. Основные проблемы раскря сортиментов на пиломатериалы. Способы продольной распиловки сортиментов на пиломатериалы.
15. Оптимизация процесса раскря пиломатериалов на заготовки.
16. Основные проблемы раскря сортиментов на заготовки. Способы раскря.
17. Основные проблемы раскря пиломатериалов на заготовки. Способы раскря.
18. Моделирование работы оборудования для раскря пиломатериалов на заготовки.
19. Анализ множества вариантов раскря сортиментов на пиломатериалы. Выбор оптимального решения.

5.2.2. Перечень контрольных материалов для защиты курсового проекта/ курсовой работы

Курсовые проекты и работы не предусмотрены учебным планом.

5.3. Типовые контрольные задания (материалы) для текущего контроля в семестре

Текущий контроль знаний осуществляется в течении семестра в форме выполнения и защиты лабораторных работ, самостоятельного решения задач и выполнения чертежей при самостоятельной работе, собеседовании.

Правильность выполнения и оформления заданий регулярно контролируется преподавателем.

5.4. Описание критериев оценивания компетенций и шкалы оценивания

При промежуточной аттестации в форме экзамена, дифференцированного зачета, дифференцированного зачета при защите курсового проекта/работы используется следующая шкала оценивания: 2 – неудовлетворительно, 3 – удовлетворительно, 4 – хорошо, 5 – отлично

При промежуточной аттестации в форме зачета используется следующая шкала оценивания: зачтено, не зачтено.

Критериями оценивания достижений показателей являются:

Наименование показателя оценивания результата обучения по дисциплине	Критерий оценивания
Знания	Знание терминов, определений, понятий
	Знание основных методов осуществления научно-исследовательской деятельности
	Объем освоенного материала
	Полнота ответов на вопросы
	Четкость изложения и интерпретации знаний
Умения	Умение применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы
	Умение применять методы обобщения результатов
	Умение формировать гипотезу
	Умение решать различные практические задачи.
Навыки	Владеть навыками поиска и обработки данных
	Владеть навыками представления
	Владеть навыками распространения информации
	Владеть навыками оформления результатов

Оценка преподавателем выставляется интегрально с учётом всех показателей и критериев оценивания.

Оценка сформированности компетенций по показателю **Знания**.

Объем освоенного материала	Не знает значительной части материала дисциплины	Знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей	Знает материал дисциплины в достаточном объеме	Обладает твердым и полным знанием материала дисциплины, владеет дополнительными знаниями
Полнота ответов на вопросы	Не дает ответы на большинство вопросов	Дает неполные ответы на все вопросы	Дает ответы на вопросы, но не все - полные	Дает полные, развернутые ответы на поставленные вопросы
Четкость изложения и интерпретации знаний	Излагает знания без логической последовательности	Излагает знания с нарушениями в логической последовательности	Излагает знания без нарушений в логической последовательности	Излагает знания в логической последовательности, самостоятельно их интерпретируя и анализируя
	Не обобщает результаты	Интерпретирует некорректно и с ошибками	Интерпретирует корректно и понятно	Интерпретирует собранную информацию точно,

				раскрывая полноту усвоенных знаний
	Неверно излагает и интерпретирует знания	Допускает неточности в изложении и интерпретации знаний	Грамотно и по существу излагает знания	Грамотно и точно излагает знания, делает самостоятельные выводы

Оценка сформированности компетенций по показателю **Умения**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Умение применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы	Не умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы	Умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы не в полном объеме	Умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы дач в полном объеме	Умеет применять методы поиска оптимальных путей решения проблемы в полном объеме, может его самостоятельно изменять
Умение применять методы обобщения результатов	Не умеет применять методы обобщения результатов	Умеет применять методы обобщения результатов не в полном объеме	Умеет применять методы обобщения результатов в полном объеме	Умеет применять методы обобщения результатов в полном объеме
Умение формировать гипотезу	Не умеет применять	Умеет частично применять	Умеет применять	Умеет применять в полном объеме и самостоятельно
Умение решать различные практические задачи.	Не умеет решать различные практические задачи.	Умеет решать различные практические задачи., но допускает неточности	Умеет решать различные практические задачи в полном объеме	Умеет решать различные практические задачи и самостоятельно их формулировать

Оценка сформированности компетенций по показателю **Навыки**.

Критерий	Уровень освоения и оценка			
	2	3	4	5
Владеть навыками поиска и обработки данных	Не владеет навыками поиска и обработки данных	Владеет навыками поиска и обработки данных не в полном объеме	Владеет навыками поиска и обработки данных, но допускает неточности	Владеет навыками поиска и обработки данных в полном объеме
Владеть навыками представления	Не владеет навыками представления	Владеет навыками представления не в полном объеме	Владеет навыками представления, но допускает неточности	Владеет навыками представления в полном объеме
Владеть навыками распространения	Не владеет навыками распространения	Владеет навыками распространения	Владеет навыками распространения	Владеет навыками распространения

информации	информации	информации, но допускает неточности	информации	информации в полном объеме
Владеть навыками оформления результатов	Не владеет навыками оформления результатов	Владеет навыками оформления результатов, но делает ошибки	Владеет навыками оформления результатов	Владеет навыками оформления результатов в полном объеме

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Материально-техническое обеспечение

№	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения практических занятий и для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации ГУК, №305.	Специализированная мебель. Мультимедийный проектор, переносной экран, ноутбуки, принтеры, персональные компьютеры

6.2. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Перечень лицензионного программного обеспечения.	Реквизиты подтверждающего документа

6.3. Перечень учебных изданий и учебно-методических материалов

6.3.1. Перечень основной литературы

1. Цуриков, А. И. Деревообрабатывающие центры : учебное пособие / А. И. Цуриков. – Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. – 47 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143308>
2. Бунаков, П.Ю. Основы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов : учебник / П.Ю. Бунаков, Ю.И. Рудин, А.В. Стариков ; под редакцией С.Н. Рыкунина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007. — 194 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104689>

6.3.2. Перечень дополнительной литературы

1. Рудин, Ю.И. Компьютерные технологии управления производством : учебное пособие / Ю.И. Рудин ; под редакцией С.Н. Рыкунина. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. — 154 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104609> — Режим доступа: для авториз. Пользователей
2. Болдырев, В.С. Технология изделий из древесины. Проектирование и изготовление оконных блоков : учебное пособие / В.С. Болдырев, Д.В. Болдырев, А.И. Цуриков. — Воронеж :

ВГЛТУ, 2013. — 308 с. — ISBN 978-5-7994-0558-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/39131> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6.4. Перечень интернет ресурсов, профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

1. Российское образование ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ПОРТАЛ: <http://www.edu.ru/>
2. Электронно-библиотечная система «IPRBooks»: <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная библиотечная система изд-ва «Лань» :<http://e.lanbook.com>
4. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/> .
5. Экономический портал (<https://institutiones.com/>); 4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>;
6. КЗ-Коттедж, Версия 9.0.294.24352 (22 июня 2020г.), Лицензия 2339341-2-19656A90-216С, Действие до 31.01.2022;

7. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 20____ /20____ учебный год
без изменений / с изменениями, дополнениями²

Протокол № _____ заседания кафедры от «____» _____ 20____ г.

Заведующий кафедрой _____
подпись, ФИО

Директор института _____
подпись, ФИО
