

Министерство науки и высшего образования РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся


Б1.В.ДВ.01.01 – ТЕХНОЛОГИИ ОПТИМАЛЬНО ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ ЛЕСОЗАГОТОВОК

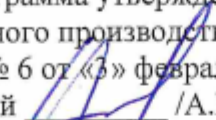
Направление подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве»

Направленность (профиль) – «Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства»


Квалификация – Исследователь. Преподаватель-исследователь

Количество зачётных единиц (часов) – 4 (144)


Разработчик: д-р техн. наук, профессор  /С.Б. Якимович/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства
(протокол № 6 от «3» февраля 2021 года).
Зав. кафедрой  /А.В. Мехренцев/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования
(протокол № 3 от «4» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

методической комиссией инженерно-технического института
(протокол № 6 от «4» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИТИ  /А.А. Чижов/

Рабочая программа утверждена
директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«11» февраля 2021 года

директором инженерно-технического института

Директор ИТИ  /Е.Е. Шишкина/

«11» февраля 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	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	8
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	12
5.4. Детализация самостоятельной работы	8
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине.....	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	13
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.....	14
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций.....	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	20
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	21

1. Общие положения

Дисциплина «Технологии оптимально функциональных синхронизированных систем лесозаготовок» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (профиль – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Технологии оптимально функциональных синхронизированных систем лесозаготовок» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России от 19.11.2013 № 1259 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)».

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 18.08.2014 № 1018;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (профиль – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства), подготовки аспирантов по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛУ (протокол № 2 от 18.02.2021).

Обучение по образовательной программе 35.06.04 «Технологии, средства механизации и энергетическое оборудование в сельском, лесном и рыбном хозяйстве» (профиль – Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства) 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 – реализация требований, установленных в Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования посредством освоения инвариантной современной теории синтеза оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок.

Задачи дисциплины:

- освоение методики исследования и разработки требований, технологий, машин, орудий, рабочих органов и оборудования лесозаготовок;

- освоение моделирования с целью оптимизации в производственной эксплуатации технических систем лесозаготовок;

- обоснование параметров и режимов сложных технических систем, машин, орудий, оборудования для производства, хранения на лесозаготовках.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-2 – готовность к разработке и исследованию методов воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания;
- ПК-3 – готовность к разработке операционных технологий в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах: заготовительном, транспортном, складском, обрабатывающем и др.;
- ПК-4 – готовность исследования условий функционирования машин и оборудования, агрегатов, рабочих органов, средств управления.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- на уровне представлений: основные понятия, используемые в теории синтеза оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок;
- на уровне воспроизведения: основные этапы синтеза оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок, проверки достоверности результатов; статистическую информацию по распределениям и другим параметрам процессов, предмета труда и природно-производственных условий лесозаготовок и деревопереработки;
- на уровне понимания: методы организации проведения экспериментов при синтезе оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок;

уметь:

- теоретически: правильно сформулировать цель и задачи синтеза оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок;
- практически: выполнять синтез оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок;

владеть:

- навыками синтеза оптимальных процессов и синхронизации транспортных и обрабатывающих машин в системе в условиях природно-производственной стохастической неопределенности лесозаготовок.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у аспирантов основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Научно-исследовательская деятельность.	Научно-исследовательская деятельность. Подготовка научно-	Технология и машины лесозаготовок и лесного хозяйства.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская).	квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук. Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (научно-исследовательская).	Инновационные технологии лесопромышленных складов и лесной биоэнергетики. Научно-исследовательская деятельность. Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.
		Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
Контактная работа с преподавателем*:	40	12
лекции (Л)	20	6
практические занятия (ПЗ)	20	6
лабораторные работы (ЛР)	-	-
иные виды контактной работы	-	-
Самостоятельная работа обучающихся:	104	132
изучение теоретического курса	32	56
подготовка к текущему контролю	72	72
подготовка к промежуточной аттестации	-	4
Вид промежуточной аттестации:	зачет с оценкой	зачет с оценкой
Общая трудоемкость, з.е./ часы	4/144	4/144

*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	Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда	6	6		12	28
2	Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия	6	8		14	38
3	Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оптимизация	8	6		14	38
Итого по разделам:		20	20		40	104
Промежуточная аттестация		х	х	х		
Всего					144	

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда	2	1		3	32
2	Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия	2	3		5	46
3	Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оп-	2	2		4	50

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	тимизация					
Итого по разделам:		6	6		12	128
Промежуточная аттестация		х	х	х		4
Всего						144

5.2. Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда.

Вводная лекция. Основные понятия. Системный анализ состояния теории и практики синтеза и оптимального управления технологиями лесозаготовок и гипотеза отображения процессов лесозаготовок.

Способ и методика размещения обрабатывающе-переместительных функций и синтеза технологического процесса.

Способ моделирования накопления и потребления перемещаемого запаса при синхронизации систем машин лесозаготовок.

Тема 2. Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия.

Постановка задачи оптимизации и синтеза траекторий технологического процесса лесозаготовок в координатах пространства состояний и времени. Функционал и уравнения состояния технологического процесса лесозаготовок.

Преобразование к дискретной форме, постановка и решение задачи оптимального управления технологического процесса лесозаготовок как задачи нелинейного программирования. Анализ решения и сопоставительная оценка синтезированных траекторий ТП.

Частные случаи и технические приложения метода синтеза технологических процессов и машин.

Тема 3. Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оптимизация.

Факторы управления при синхронизации систем лесозаготовок: параметры машин, схемы, способы и приемы работы машин при обрабатывающих и сортировочных операциях.

Детерминированные модели обрабатывающе-транспортных систем лесозаготовок на примере системы «харвестер – форвардер». Постановка и решение задач параметрической оптимизации системы «харвестер – форвардер».

Обоснование наиболее эффективных синхронизированных систем заготовки и первичной обработки древесины в условиях стохастической неопределенности лесосек.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда (Генерация и разработка гипотез ото-	практическая работа	2	1

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	бражения процессов лесозаготовок)			
2	Тема 1. Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда (Размещение обрабатывающе-переместительных функций лесозаготовок по критерию грузовой работы)	практическая работа	2	-
3	Тема 1. Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда (Разработка классификации перемещаемых запасов на лесозаготовках)	практическая работа	2	-
4	Тема 2. Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия (Постановка задачи оптимизации и синтеза траекторий технологического процесса лесозаготовок в координатах пространства состояний и времени)	практическая работа	2	1
5	Тема 2. Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия (Преобразование к дискретной форме, постановка и решение задачи оптимального управления технологического процесса лесозаготовок как задачи нелинейного программирования)	практическая работа	4	1
6	Тема 2. Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия (Сопоставление синтезированного процесса с техническими функциями лесозаготовок и обоснование технические приложения технологического процесса и машин)	практическая работа	2	1
7	Тема 3. Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оптимизация (Определение факторов управления при синхронизации систем лесозаготовок)	практическая работа	2	0,5
8	Тема 3. Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оптимизация (Разработка детерминированной модели обрабатывающе-транспортных систем лесозаготовок)	практическая работа	2	0,5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
9	Тема 3. Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оптимизация (Обоснование параметров синхронизации системы заготовки и первичной обработки древесины)	практическая работа	2	1
Итого часов:			20	6

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Представление и идентификация лесозаготовок как стохастических управляемых процессов перемещения и изменения объема предмета труда	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	28	32
2	Синтез оптимальных процессов лесозаготовок по энергетическим критериям и критериям быстродействия	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	38	46
3	Моделирование заготовки и первичной обработки древесины как процесса накопления и потребления перемещаемого запаса и параметрическая оптимизация	Изучение теоретического курса, подготовка к практическим занятиям, к текущему контролю (опросу, защите практических работ)	38	50
4	Подготовка к промежуточной аттестации	Изучение теоретического курса	-	4
Итого:			104	132

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине

Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
Основная литература			
1	Алпатов, Ю.Н. Моделирование процессов и систем управления : учебное пособие / Ю.Н. Алпатов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 140 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	- URL: https://e.lanbook.com/book/106730 . - Режим доступа: для авториз. пользователей		
2	Лихачев, А.В. Методы математического моделирования процессов и систем : учебное пособие / А.В. Лихачев. - Новосибирск : НГТУ, 2015. - 96 с. - ISBN 978-5-7782-2655-5. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/118308 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Петров, А.В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А.В. Петров. - Санкт-Петербург : Лань, 2015. - 288 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/65959 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	2015	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Попиков, П.И. Технологии и машины лесозаготовок и лесного хозяйства : учебное пособие / П.И. Попиков. - Воронеж : ВГЛУ, 2018. - 237 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/117742 . - Режим доступа: для авториз. пользователей.	2018	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Пошарников, П.Ф. Моделирование и оптимизация процессов в лесном комплексе : учебное пособие / П.Ф. Пошарников. - Воронеж : ВГЛУ, 2014. - 270 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: https://e.lanbook.com/book/64147 . - Режим доступа: для авториз. пользователей	2014	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
6	Якимович, С.Б. Синхронизация обрабатывающе-транспортных систем заготовки и первичной обработки древесины: монография / С.Б. Якимович, М.А. Тетерина - Йошкар-Ола: Марийский государственный технический университет, - 2011. - 201 с.	2011	2
7	Якимович, С.Б. Теория синтеза оптимальных процессов: проектирование систем заготовки и обработки древесины и управление ими: Монография / С.Б. Якимович – МГУЛ, Пермская ГСХА, МарГТУ – Пермь: Изд-во Пермской ГСХА, 2006. – 247 с.	2006	2

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

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

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым

мым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Федеральная служба государственной статистики. Официальная статистика - Режим доступа: <http://www.gks.ru/>
2. Научная электронная библиотека elibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>.
3. Экономический портал (<https://institutions.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);
5. Государственная система правовой информации (<http://pravo.gov.ru/>);
6. Компания NationalInstruments – разработчик технологии виртуальных приборов – реализующей новые подходы и методику проведения измерений и разработки систем автоматизации (<http://russia.ni.com>);
7. NI LabVIEW – графическая среда программирования для быстрого создания комплексных приложений в задачах измерения, тестирования, управления, автоматизации научного эксперимента и образования (<http://www.labview.ru/>);
8. Образовательный математический сайт (<http://www.exponenta.ru/>);

Нормативно-правовые акты

1. Федеральный закон «О введении в действие Лесного кодекса Российской Федерации» от 04.12.2006 № 201-ФЗ.
2. Приказ Минприроды России «Об утверждении Правил заготовки древесины и особенностей заготовки древесины в лесничествах, указанных в статье 23 Лесного кодекса Российской Федерации» от 01.12.2020 № 993.
3. Приказ Минприроды России «Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений» от 04.12.2020 № 1014.
4. Приказ Минприроды России «Об утверждении Лесоустроительной инструкции» от 29.03.2018 № 122.
5. ГОСТ 24026-80 «Исследовательские испытания. Планирование эксперимента. Термины и определения». Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/document/1200009493>

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

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

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-2 – готовность к разработке и исследованию методов воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ
ПК-3 – готовность к разработке операционных технологий в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах: заготовительном, транс-	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль:

портном, складском, обрабатывающем и др.	устный опрос, защита практических работ
ПК-4 – готовность исследования условий функционирования машин и оборудования, агрегатов, рабочих органов, средств управления	Промежуточный контроль: зачет с оценкой Текущий контроль: устный опрос, защита практических работ

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

Критерии оценивания устного ответа на вопросы к зачету с оценкой (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-4)

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;

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 аспирантом с помощью «наводящих» вопросов;

удовлетворительно - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания аспирантом их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - аспирант 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 устного ответа на вопросы для опроса (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-4)

По итогам устного опроса оценка производится по двухбалльной шкале. При правильных ответах на:

- 51-100% вопросов – оценка «зачтено»;
- менее 51% - оценка «не зачтено».

Критерии оценивания защиты практических работ (текущий контроль формирования компетенций ПК-2, ПК-3, ПК-4)

отлично: работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, четко и без ошибок отвечает на все вопросы.

хорошо: работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы, отвечает на все вопросы, допуская незначительные неточности.

удовлетворительно: работа выполнена в соответствии с требованиями, аспирант демонстрирует знание теоретического и практического материала по теме практической работы при наводящих вопросах преподавателя, дает неполный ответ на вопросы.

неудовлетворительно: аспирант не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, дает неполный ответ на вопросы или не отвечает на них.

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

Вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. В чем заключается значимость и актуальность дисциплины?
2. Приведите последовательность и свое понимание процесса исследования объектов лесозаготовок.
3. Какие потребности общества привели к зарождению методов моделирования и оптимизации, какова история их развития?
4. В чем сущность понятия «системность объектов лесозаготовок»? Приведите примеры появления новых системных качеств с изменением систем лесозаготовок.
5. Каковы особенности применения моделей в природно-производственных условиях лесозаготовок?
6. Изложите свое понимание модели, функции цели (качества) и перечислите типы моделей оптимизации объектов лесозаготовок.
7. В чем сущность постановки задачи оптимизации производственных объектов процессов лесозаготовок?
8. Какие факторы комплектов машин и оборудования (систем лесозаготовок) и переменные, характеризующие их, вам известны?
9. Что такое ограничения? Виды ограничений. Приведите отраслевые примеры.
10. Что такое критерии? Виды критериев в области лесозаготовок.
11. Что такое многокритериальные задачи? Способы их решения применительно к объектам лесозаготовок.
12. Какие методы моделирования и оптимизации процессов лесозаготовок вам известны? Приведите их назначение и область применения.
13. Классификационные признаки моделирования и оптимизации в оптимальном управлении. Область применения и факторы задач управления процессами.
14. У вас имеется выборка наблюдений за временем цикла лесозаготовительной машины. Какова последовательность обработки этой выборки?
15. Что вы понимаете под аномальным результатом? Подкрепите свое понимание отраслевым примером. В чем сущность проверки на аномальность?
16. Как осуществляется проверка согласия эмпирического и теоретического распределений? Сущность критериев согласия.
17. Что означает понятие «достоверные результаты»? Какова процедура получения их на примере объектов лесозаготовок?
18. . Понятие функционала. Функционал грузовой работы и длины траектории технологического процесса?
19. Какие распределения лесосек, отводимых под рубку, по размерам, запасам, породному составу, почвенно-грунтовым условиям вы знаете? Где и как на практике могут использоваться эти распределения?
20. Дайте понятие потока древесины. В каких задачах используются характеристики потоков и как?
21. Приведите конкретные примеры потоков древесины, их распределения и определите область применения.

22. Содержательная формулировка, разработка математической модели и постановка задачи оптимизации технологического процесса по критерию быстродействия.
23. Классификация процессов лесозаготовок в дискретно-непрерывном пространстве состояний.
24. Формализованное описание технологических процессов лесозаготовок в непрерывном пространстве состояний. Понятие идеального технологического процесса.
25. Аналитическое решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию быстродействия.
26. Численное решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию быстродействия.
27. Аналитическое решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию энергоемкости.
28. Численное решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию энергоемкости.
29. Отображение технологического процесса лесозаготовок в координатах «пространства- времени- объёма предмета труда». Понятие маршрута и сечений технологического процесса.
30. Представление хлыстового и харвестерного способов лесозаготовок как стохастических процессов. Понятие функции математического ожидания.
31. Как ставятся и решаются задачи оптимизации объектов лесозаготовок в математических программных средах?
32. Простейшие функционалы. Область допустимых решений в задачах оптимального управления. Постановка задачи оптимального управления в общем виде.
33. Как поставить задачу выбора оптимального плана трелевки с нескольких лесосек на несколько погрузочных пунктов?
34. Постановка задачи оптимального управления и выбора траектории технологического процесса лесозаготовок по критерию удельной энергоемкости.
35. Понятие перемещаемого запаса на лесозаготовках.
36. Основные элементы системы массового обслуживания. Особенности задач теории массового обслуживания.
37. Обозначение типовых моделей систем массового обслуживания. Операционные характеристики систем массового обслуживания.
38. Типовые модели систем массового обслуживания.
39. Обоснование теоретического положения: нормативный объем пачки транспортно-трелевочной машины – перемещаемый запас.
40. Оптимизация нормативного объема пачки транспортно-трелевочной машины как перемещаемого запаса на детерминированной модели процесса работы комплекта «харвестер – форвадер».
41. Оптимизация рейсовой нагрузки транспортно-трелевочной машины как перемещаемого запаса с использованием моделей систем массового обслуживания. Общий вид модели применительно к объекту моделирования. Постановка задачи оптимизации, критерий.
42. Понятие нормативного и фактического объема пачки транспортно-трелевочной машины. Операционные характеристики моделей систем массового обслуживания, определяющие нормативный и фактический объем пачки транспортно-трелевочной машины.
43. Особенности моделей систем массового обслуживания, используемых для оптимизации рейсовой нагрузки транспортно-трелевочной машины. Порядок расчета операционных характеристик систем массового обслуживания разных типов.
44. Как ставится и решается задача оптимизации рейсовой нагрузки транспортно-трелевочной машины в математических программных средах?

Вопросы для устного опроса (текущий контроль)

1. В чем заключается значимость и актуальность дисциплины?

2. Приведите последовательность и свое понимание процесса исследования объектов лесозаготовок.
3. Какие потребности общества привели к зарождению методов моделирования и оптимизации, какова история их развития?
4. В чем сущность понятия «системность объектов лесозаготовок»? Приведите примеры появления новых системных качеств с изменением систем лесозаготовок.
5. Каковы особенности применения моделей в природно-производственных условиях лесозаготовок?
6. Изложите свое понимание модели, функции цели (качества) и перечислите типы моделей оптимизации объектов лесозаготовок.
7. В чем сущность постановки задачи оптимизации производственных объектов процессов лесозаготовок?
8. Какие факторы комплектов машин и оборудования (систем лесозаготовок) и переменные, характеризующие их, вам известны?
9. Что такое ограничения? Виды ограничений. Приведите отраслевые примеры.
10. Что такое критерии? Виды критериев в области лесозаготовок.
11. Что такое многокритериальные задачи? Способы их решения применительно к объектам лесозаготовок.
12. Какие методы моделирования и оптимизации процессов лесозаготовок вам известны? Приведите их назначение и область применения.
13. Классификационные признаки моделирования и оптимизации в оптимальном управлении. Область применения и факторы задач управления процессами.
14. У вас имеется выборка наблюдений за временем цикла лесозаготовительной машины. Какова последовательность обработки этой выборки?
15. Что вы понимаете под аномальным результатом? Подкрепите свое понимание отраслевым примером. В чем сущность проверки на аномальность?
16. Как осуществляется проверка согласия эмпирического и теоретического распределений? Сущность критериев согласия.
17. Что означает понятие «достоверные результаты»? Какова процедура получения их на примере объектов лесозаготовок?
18. . Понятие функционала. Функционал грузовой работы и длины траектории технологического процесса?
19. Какие распределения лесосек, отводимых под рубку, по размерам, запасам, породному составу, почвенно-грунтовым условиям вы знаете? Где и как на практике могут использоваться эти распределения?
20. Дайте понятие потока древесины. В каких задачах используются характеристики потоков и как?
21. Приведите конкретные примеры потоков древесины, их распределения и определите область применения.
22. Содержательная формулировка, разработка математической модели и постановка задачи оптимизации технологического процесса по критерию быстродействия.
23. Классификация процессов лесозаготовок в дискретно-непрерывном пространстве состояний.
24. Формализованное описание технологических процессов лесозаготовок в непрерывном пространстве состояний. Понятие идеального технологического процесса.
25. Аналитическое решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию быстродействия.
26. Численное решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию быстродействия.
27. Аналитическое решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию энергоемкости.
28. Численное решение задачи оптимизации траектории технологического процесса по критерию энергоемкости.

29. Отображение технологического процесса лесозаготовок в координатах «пространства- времени- объёма предмета труда». Понятие маршрута и сечений технологического процесса.

30. Представление хлыстового и харвестерного способов лесозаготовок как стохастических процессов. Понятие функции математического ожидания.

31. Как ставятся и решаются задачи оптимизации объектов лесозаготовок в математических программных средах?

32. Простейшие функционалы. Область допустимых решений в задачах оптимального управления. Постановка задачи оптимального управления в общем виде.

33. Как поставить задачу выбора оптимального плана трелевки с нескольких лесосек на несколько погрузочных пунктов?

34. Постановка задачи оптимального управления и выбора траектории технологического процесса лесозаготовок по критерию удельной энергоёмкости.

35. Понятие перемещаемого запаса на лесозаготовках.

36. Основные элементы системы массового обслуживания. Особенности задач теории массового обслуживания.

37. Обозначение типовых моделей систем массового обслуживания. Операционные характеристики систем массового обслуживания.

38. Типовые модели систем массового обслуживания.

39. Обоснование теоретического положения: нормативный объём пачки транспортно-трелевочной машины – перемещаемый запас.

40. Оптимизация нормативного объёма пачки транспортно-трелевочной машины как перемещаемого запаса на детерминированной модели процесса работы комплекта «харвестер – форвадер».

41. Оптимизация рейсовой нагрузки транспортно-трелевочной машины как перемещаемого запаса с использованием моделей систем массового обслуживания. Общий вид модели применительно к объекту моделирования. Постановка задачи оптимизации, критерий.

42. Понятие нормативного и фактического объёма пачки транспортно-трелевочной машины. Операционные характеристики моделей систем массового обслуживания, определяющие нормативный и фактический объём пачки транспортно-трелевочной машины.

43. Особенности моделей систем массового обслуживания, используемых для оптимизации рейсовой нагрузки транспортно-трелевочной машины. Порядок расчета операционных характеристик систем массового обслуживания разных типов.

44. Как ставится и решается задача оптимизации рейсовой нагрузки транспортно-трелевочной машины в математических программных средах?

Задание для практической работы (текущий контроль)

Объект оптимизации – технологический процесс лесозаготовок с начальным состоянием предмета труда в виде растущего дерева (группы деревьев на лесоучастке) и конечным состоянием в виде пиломатериала на погрузочном пункте, а также технологические требования к машинам лесного комплекса, определяемые оптимальным процессом. Проектирование технологического процесса и определение оптимальных технологических требований необходимо выполнить по критерию минимума времени цикла технологического процесса. **Под циклом ТП понимается время на обработку и транспортировку ПТ от его начального состояния и позиции до его конечных состояния и позиции.**

Содержание задачи. Найти такую траекторию изменения объёма ПТ от начального до конечного состояний, при которой время цикла техпроцесса минимально и соблюдаются ограничения на граничные условия.

Под траекторией понимается кривая изменения относительного (единичного) объёма ПТ по расстоянию, от начального состояния, например, объём растущего дерева – группы деревьев на лесоучастке – до конечного – объём пиломатериала. Объём ПТ (за начальное

состояние принято растущее дерево), в целях совместимости различных размерностей, m^3 и m , выражается в относительном (безразмерном) виде, определяемом, как V_i/\bar{V} , где V_i – текущий объем ПТ; \bar{V} – средний объем дерева, и принимается равным единице. Аналогично в относительном виде принимается длина маршрута ТП.

В задаче зададимся постоянством скоростей изменения объема и транспортировки ПТ, в относительных единицах, по всей длине проектируемого техпроцесса. Под скоростью изменения объема и транспортировки понимается результирующая скорость \mathcal{Q} , с которой в процессе технологических воздействий (обработки) происходит уменьшение объема вследствие отделения различных компонентов ПТ, и перемещение изменяемого объема. Фактически, это производительность ТП (подчеркнем, технологического процесса, а не машины) на единичном участке длины маршрута. Под граничными условиями понимаются условия, определяющие объем ПТ в начальном состоянии, равный единице в нулевой точке координаты техпроцесса: $V(0) = 1$ и в конечном состоянии равный V_k в конечной точке координаты l_k техпроцесса $V(l_k) = V_k$.

На основе оптимальной траектории необходимо определить степень совмещения ТФ и соответственно вид технологического процесса, задать технологические требования к проектируемым лесозаготовительным машинам (машине).

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.</p> <p>Обучающийся демонстрирует готовность к разработке и исследованию методов воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания, готовность к разработке операционных технологий в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах: заготовительном, транспортном, складском, обрабатывающем и др., готовность исследования условий функционирования машин и оборудования, агрегатов, рабочих органов, средств управления</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.</p> <p>Обучающийся способен участвовать в разработке и исследовании методов воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания, в разработке операционных технологий в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах: заготовительном, транспортном, складском, обрабатывающем и др., исследовании условий функционирования машин и оборудования, агрегатов, рабочих органов, средств управления</p>
Пороговый	удовлетвори-	Теоретическое содержание курса освоено частично,

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
	тельно	<p>большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки.</p> <p>Обучающийся может под руководством разрабатывать и исследовать методы воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания, разрабатывать операционные технологии в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах: заготовительном, транспортном, складском, обрабатывающем и др., исследовать условия функционирования машин и оборудования, агрегатов, рабочих органов, средств управления</p>
Низкий	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 демонстрирует готовность к разработке и исследованию методов воздействия техники и технологий на лесную среду в процессе заготовки древесного сырья и лесовыращивания, готовность к разработке операционных технологий в лесопромышленном и лесохозяйственном производствах: заготовительном, транспортном, складском, обрабатывающем и др., готовность исследования условий функционирования машин и оборудования, агрегатов, рабочих органов, средств управления</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа аспирантов, выполняемая во внеаудиторное (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 аспирантов).

Самостоятельная работа аспирантов 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 аспирантов.

Формы самостоятельной работы аспирантов разнообразны. Они включают в себя:

- изучение и систематизацию официальных государственных документов: законов, постановлений, указов, нормативно-инструкционных и справочных материалов с использованием информационно-поисковых систем «Консультант Плюс», «Гарант», глобальной сети «Интернет»;

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных средств официальной, статистической, периодической и научной информации;

- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемой научно-квалификационной работе (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- написание научных статей;
- подготовку отчетов по практикам по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности;
- научно-исследовательскую деятельность и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе изучения дисциплины «Технологии оптимально функциональных синхронизированных систем лесозаготовок» аспирантами направления 35.06.04 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- изучение теоретического курса, подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, практическим занятиям) и устному опросу и защите практических работ;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка к зачету.

Устный опрос проводится по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка включает в себя проработку лекционного материала по конспекту и учебной литературы касательно темы предстоящего опроса. Уровень ответов на устный опрос позволяет преподавателю судить о ходе самостоятельной работы аспирантов в межсессионный период и о степени их подготовки к зачету.

Защита практических работ проводится в форме собеседования с преподавателем по содержанию работы. Подготовка к защите сводится к пониманию цели практической работы и установлению закономерности, влияющей на практический результат.

Зачет проводится в устной или письменной форме по вопросам, представленным в разделе 7.3 данной программы. Подготовка к зачету предполагает самостоятельную проработку лекционного материала и учебной литературы по представленным вопросам.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- лекционные занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы LSM MOODLE. При проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, Справочной правовой системы «Консультант Плюс». Практические занятия по дисциплине проводятся с использованием методических указаний, нормативно-технической литературы.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с документами (карты, планы, схемы, регламенты), 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 (лек-

ция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации и объяснительно-иллюстративное изложение).

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";
- геоинформационная система ГИС MapInfo;
- свободная кроссплатформенная геоинформационная система QGIS;
- российская система трехмерного проектирования Компас-3D v11.

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, занятий семинарского 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.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносные: - демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, проектор); - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. Столы и стулья. Экран.
Помещения для самостоятельной работы	Столы компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет и электронную информационную образовательную среду Университета. Переносное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).
Помещение для хранения и профилактического обслуживания оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники.

	Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала. Места для хранения оборудования.
--	---