

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.О.37 – Моделирование и оптимизация процессов заготовки древесины

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

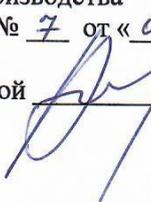
Направленность (профиль) – "Инженерное дело в лесопромышленном комплексе"

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 6 (216)

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

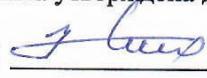
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства
(протокол № 7 от «01» февраля 2023 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Мехренцев/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования
(протокол № 5 от «28» февраля 2023 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«28» февраля 2023 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	6
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
очная форма обучения, заочная форма обучения	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа	10
5.3 Темы и формы практических (лабораторных) занятий	111
5.4 Детализация самостоятельной работы	12
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	13
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	155
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	165
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	166
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	176
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	222
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	232
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	243
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	244

1. Общие положения

Дисциплина «Моделирование и оптимизация процессов заготовки древесины» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 35.03.02 – Технология лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства (профиль - Инженерное дело в лесопромышленном комплексе).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Моделирование и оптимизация процессов заготовки древесины» 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.

– Приказ Минтруда России от 21.12.2015 N 1050н "Об утверждении профессионального стандарта "Специалист-технолог деревообрабатывающих и мебельных производств" (Зарегистрировано в Минюсте России 21.01.2016 N 40698), код профессионального стандарта: 23.043

– Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 698 от 26.07.2017;

– Учебные планы образовательной программы высшего образования направления 35.03.02 – Технология лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства (профиль - Инженерное дело в лесопромышленном комплексе), подготовки бакалавров по очной и заочной формам обучения, одобренные Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 35.03.02 – Технология лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства (профиль - Инженерное дело в лесопромышленном комплексе) 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 теоретических знаний и практических навыков использования основ моделирования и оптимизации процессов заготовки древесины.

Задачи дисциплины:

- освоение принятия управленческих решений, определения оптимального решения для различных периодов планирования;
- освоение анализа состояния и динамики показателей качества объектов деятельности (леса, древесины, изделий, технологических процессов) с применением определенных методов и средств исследований; создание теоретических основ и моделей для прогнозирования лесозаготовок, транспорта, процессов переработки древесины;
- формирование целей программ (проектов) решения задач, основных показателей и критериев достижения целей; построение структуры их взаимосвязи; разработка вариантов решения проблем, анализ их, нахождение оптимальных решений в условиях неопределенности, планирование реализации проекта.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:

- **ОПК-1** способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
- **ОПК-2** способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;
- **ОПК-4** способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- **ОПК-5** способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

–

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- принципы построения алгоритмов решения типовых задач профессиональной деятельности;
- основные законы математических наук;
- основные законы естественных наук;
- основы использования информационно-коммуникационных технологий;
- основные нормативные правовые акты, используемые в профессиональной деятельности;
- требования к оформлению специальной документации в профессиональной деятельности;
- современные технологии в области профессиональной деятельности;
- методы и способы реализации новых технологий для применения в профессиональной деятельности;
- основные направления развития и совершенствования объектов профессиональной деятельности;
- основные методы проведения экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;
- методики обработки, интерпретации и критической оценки результатов экспериментов.

уметь:

- выбирать методы и средства для решения типовых задач профессиональной деятельности;
- выбирать и применять информационно-коммуникационные технологии для решения задач профессиональной деятельности;
- самостоятельно оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности;
- анализировать и использовать современные технологии для повышения эффективности работы предприятий профессиональной деятельности;
- проводить экспериментальные исследования в профессиональной деятельности;
- обсуждать и анализировать результаты экспериментальных исследований в коллективе предприятий профессиональной деятельности.

владеть:

- самостоятельным решением типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов математических наук;
- самостоятельным решением типовых задач профессиональной деятельности с учетом знаний основных законов естественных наук;
- применением информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности
- самостоятельным оформлением специальной документации в профессиональной деятельности;

- анализом и использованием современных технологий для повышения эффективности работы предприятий профессиональной деятельности
- проведением экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к обязательным дисциплинам базовой части, что означает формирование в процессе обучения у бакалавра основных общепрофессиональных 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
1. Математика(ключевая) 2. Физика 3. Инновационные технологии заготовки древесины 4. Информационное обеспечение в управлении производством заготовки и переработки древесины	Стохастическая неопределенность заготовки древесины и способы ее снятия	Логистика лесопромышленного производства
		Государственный экзамен
		Выпускная квалификационная работа

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*:	68,35	20,35
лекции (Л)	28	10
практические занятия (ПЗ)	20	4
лабораторные работы (ЛР)	20	6
иные виды контактной работы	0,35	0,35
Самостоятельная работа обучающихся:	147,65	195,65
изучение теоретического курса	28	40
подготовка к текущему контролю	20	20
курсовая работа (курсовой проект)	64	95
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	35,65
Вид промежуточной аттестации:	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость, з.е./ часы	6/216	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	Исходная информация для моделирования Введение в общую математическую постановку задач оптимизации и оптимального управления объектами лесозаготовок. Методика сбора и обработки детерминированной и статистической информации для моделирования Неопределенность природно-производственных условий лесопромышленного комплекса	6	4	4	14	10
2	Моделирование детерминированных процессов лесозаготовок и оптимизация их статических параметров. Теоретические положения линейного программирования и постановка распределительных задач (на примере распределения ресурсов древесного сырья). Решение задач линейного программирования, анализ чувствительности (на примере распределения ресурсов древесного сырья). Транспортный процесс (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины методами	10	6	6	22	16

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	линейного программирования).					
3	Оптимальное управление процессами лесозаготовок. Факторы управления и пространства состояний при поиске оптимальных процессов. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Аналитические и численные методы решения задач оптимального управления процессами. Оптимально функциональные системы машин заготовки древесины.	6	6	6	18	12
4	Дискретные процессы. Основные теоретические положения и типовые модели теории массового обслуживания. Детерминированные модели перемещаемых запасов транспортно обрабатывающих систем. Оптимизация параметров и синхронизация транспортно обрабатывающих систем на основе теории перемещаемых запасов.	6	4	4	14	10
Итого по разделам:		28	20	20	68	48
Промежуточная аттестация		х	х	х		35,65
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	0,35	64
Всего		216				

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Исходная информация для моделирования Введение в общую математическую постановку задач оптимизации и оптимального управ-	2	1	1	4	10

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
	ления объектами лесозаготовок. Методика сбора и обработки детерминированной и статистической информации для моделирования Неопределенность природно-производственных условий лесопромышленного комплекса					
2	Моделирование детерминированных процессов лесозаготовок и оптимизация их статических параметров. Теоретические положения линейного программирования и постановка распределительных задач (на примере распределения ресурсов древесного сырья). Решение задач линейного программирования, анализ чувствительности (на примере распределения ресурсов древесного сырья). Транспортный процесс (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины методами линейного программирования).	4	1	2	7	20
3	Оптимальное управление процессами лесозаготовок. Факторы управления и пространства состояний при поиске оптимальных процессов. Вариационное исчисление и оптимальное управление. Аналитические и численные методы решения задач оптимального управления процессами. Оптимально функциональные системы машин заготовки древесины.	2	1	2	5	15
4	Дискретные процессы. Основные теоретические положения и типовые модели теории массового обслуживания. Детерминированные модели перемещаемых запасов транспортно обрабатывающих систем. Оптимизация параметров и синхронизация транспортно обрабатывающих систем на основе теории перемещаемых запасов.	2	1	1	4	15
Итого по разделам:		10	4	6	20	60
Промежуточная аттестация		x	x	x		35,65
Курсовая работа (курсовой проект)		x	x	x	0,35	95
Всего						216

5.2 Содержание занятий лекционного типа

Тема 1. Исходная информация для моделирования

1.1. Введение в общую математическую постановку задач оптимизации и оптимального управления объектами лесозаготовок.

Понятие о системном анализе, исследовании и методах моделирования объектов технологий лесозаготовок и деревопереработки. Введение в общую математическую постановку задач оптимизации и оптимального управления объектами лесозаготовок и деревопереработки. Основные понятия моделирования, оптимального управления и оптимизации стохастических и детерминированных стационарных и нестационарных, линейных и нелинейных процессов.

1.2. Методика сбора и обработки детерминированной и статистической информации для моделирования

Исходная информация для моделирования. Информация и информационных потоки, как отражение технологии лесозаготовок и деревопереработки. Методика сбора и обработки детерминированной и статистической информации для моделирования

1.3 Неопределенность природно-производственных условий лесопромышленного комплекса

Лесозаготовки как объект моделирования. Неопределенность природно-производственных условий лесопромышленного комплекса: понятие, виды неопределенности, характеристика, уровни иерархии. Факторы стохастической неопределенности природно-производственных условий лесосек Статистические характеристики предмета труда и процессов лесозаготовок и деревопереработки.

Тема 2. Моделирование детерминированных процессов лесозаготовок и оптимизация их статических параметров

2.1. Теоретические положения линейного программирования и постановка распределительных задач (на примере распределения ресурсов древесного сырья)

Моделирование и оптимизация параметров детерминированных процессов лесозаготовок и деревопереработки в статическом состоянии. Теоретические положения линейного программирования и постановка распределительных задач (на примере распределения ресурсов древесного сырья). Область применения задач линейного программирования и их особенности.

2.2. Решение задач линейного программирования, анализ чувствительности (на примере распределения ресурсов древесного сырья).

Решение задач линейного программирования, анализ чувствительности (на примере распределения ресурсов древесного сырья). Геометрическое решение. Алгебраическое решение (симплекс-метод). Компьютерное решение в среде Excel

2.3. Транспортный процесс (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины методами линейного программирования).

Транспортный процесс (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины методами линейного программирования). Метод потенциалов. Таблица метода потенциалов.

Тема 3. Оптимальное управление процессами лесозаготовок.

3.1. Факторы управления и пространства состояний при поиске оптимальных процессов.

Оптимальное управление процессами лесозаготовок и деревопереработки. Факторы управления и пространства состояний при поиске оптимальных процессов. Классификация процессов. Кусочно-непрерывные процессы. Стохастические процессы: функции математического ожидания, ковариации, спектральной плотности.

3.2. Вариационное исчисление и оптимальное управление.

Теоретические положения вариационного исчисления и оптимального управления. Основные понятия. Функционал. Краевые и граничные условия. Постановки задач.

3.3. Аналитические и численные методы решения задач оптимального управления процессами.

Аналитические и численные методы нелинейного программирования решения задач оптимального управления процессами. Оптимизация технологических процессов лесозаготовок. Оптимально функциональные системы машин заготовки древесины.

Тема 4. Дискретные процессы.

4.1. Основные теоретические положения и типовые модели теории массового обслуживания.

Дискретные процессы. Детерминированные модели перемещаемых запасов транспортно обрабатывающих систем. Основные теоретические положения и типовые модели теории массового обслуживания. Моделирование и оптимизация систем массового обслуживания лесозаготовок.

4.2. Детерминированные модели перемещаемых запасов транспортно обрабатывающих систем

Понятие перемещаемых запасов. Детерминированные модели перемещаемых запасов транспортно обрабатывающих систем. Классификация моделей.

4.3. Оптимизация параметров и синхронизация транспортно-обрабатывающих систем на основе теории перемещаемых запасов.

Факторы состояния, управления и качества в теории перемещаемых запасов. Моделирование систем машин «харвестер-форвардер» на основе теории перемещаемых запасов. Постановки задач. Методы решения.

5.3 Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические и лабораторные занятия.

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Выделение проблемно оптимизационных объектов лесозаготовок и их подсистем.	практическая работа	1	0,5
2	Тема 1. Выполнение процедуры выбора закона распределения и снятие стохастической неопределенности	практическая работа	3	0,5
3	Тема 2. Постановка и решение задачи оптимизации о распределения ресурсов сырья.	ситуационная игра	4	1
4	Тема 2. Постановка и решение транспортной задачи линейного программирования (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины)	практическая работа	2	1
5	Тема 3. Постановка и аналитическое решение задачи оптимизации технологического процесса по критериям времени, грузовой работы или удельной энергоёмкости.	практическая работа	3	0,5
6	Тема 3. Постановка и численное решение задачи оптимизации технологического процесса по критериям времени, грузовой работы или удельной энергоёмкости. Определение оптимального размещения обрабатывающих и транс-	практическая работа	3	0,5

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	портных функций по маршруту ТП.			
7	Тема 4. Моделирование транспортно обрабатывающих систем лесопромышленного комплекса на простейших детерминированных моделях теории запасов.	практическая работа	2	0,5
8	Тема 4. Синхронизация транспортно обрабатывающих систем по критерию загрузки.	практическая работа	2	0,5
9	Тема 1. Выполнение процедуры выбора закона распределения и снятие стохастической неопределенности	лабораторная работа	4	1
10	Тема 2. Постановка и решение задачи оптимизации о распределения ресурсов сырья.	лабораторная работа	4	1
11	Тема 2. Постановка и решение транспортной задачи линейного программирования (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины)	лабораторная работа	2	1
12	Тема 3. Постановка и аналитическое решение задачи оптимизации технологического процесса по критериям времени, грузовой работы или удельной энергоемкости.	лабораторная работа	3	1
13	Тема 3. Постановка и численное решение задачи оптимизации технологического процесса по критериям времени, грузовой работы или удельной энергоемкости. Определение оптимального размещения обрабатывающих и транспортных функций по маршруту ТП.	лабораторная работа	4	0,5
14	Тема 4. Моделирование транспортно обрабатывающих систем лесопромышленного комплекса на простейших детерминированных моделях теории запасов.	лабораторная работа	2	1
15	Тема 4. Синхронизация транспортно обрабатывающих систем по критерию загрузки.	лабораторная работа	2	0,5
Итого часов:			Σ40	Σ10

5.4 Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. Выделение проблемно оптимизационных объектов лесозаготовок и их подсистем.	Подготовка к опросу	2	2
2	Тема 1. Выполнение процедуры выбора закона распределения и снятие стохастической неопреде-	Выполнение и подготовка к защите практической работы	8	8

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	ленности			
3	Тема 2. Постановка и решение задачи оптимизации о распределения ресурсов сырья.	Подготовка к ситуационной игре на основе анализа на чувствительность по выполненной курсовой работе	10	12
4	Тема 2. Постановка и решение транспортной задачи линейного программирования (на примере выбора эффективного плана транспортировки древесины)	Выполнение практической работы и подготовка к ее защите	6	8
5	Тема 3. Постановка и аналитическое решение задачи оптимизации технологического процесса по критериям времени, грузовой работы или удельной энергоёмкости.	Подготовка к защите практической работы	6	8
6	Тема 3. Постановка и численное решение задачи оптимизации технологического процесса по критериям времени, грузовой работы или удельной энергоёмкости. Определение оптимального размещения обрабатывающих и транспортных функций по маршруту ТП.	Подготовка к защите практической работы	6	7
7	Тема 4. Моделирование транспортно обрабатывающих систем лесопромышленного комплекса на простейших детерминированных моделях теории запасов.	Подготовка к защите практической работы	6	8
8	Тема 4. Синхронизация транспортно обрабатывающих систем по критерию загрузки.	Подготовка к защите практической работы	4	7
13	Подготовка к промежуточной аттестации		35,65	35,65
14	Выполнение курсовой работы (проекта)		64	95
Итого:			Σ147,65	Σ195,65

6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине Основная и дополнительная литература

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	Основная литература		
1	Якимович С.Б. Математическое моделирование и оптимизация технологий лесозаготовок: Учебник для вузов/ А.К. Редькин, С.Б. Якимович. – М.: ГОУ	2006	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паро-

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	ВПО МГУЛ, 2006 г. – 504с.,— ISBN 5-8135—0281-5. — Текст : электронный // ЭИОС УГЛТУ: [сайт]. — URL: http://79.110.248.198:8083/index.php/prepodavatelskaya/25-yakimovich-sergej-borisovich/165-matematicheskoe-modelirovanie — Режим доступа: для авториз. пользователей.		лю*
	<i>Дополнительная литература</i>		
2	Якимович, С.Б. Моделирование и средства научных исследований в лесопромышленном комплексе на основе LabView [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. Б. Якимович, Ю. В. Ефимов ; Уральский государственный лесотехнический университет. - Электрон. текстовые дан. - Екатеринбург : УГЛТУ, 2017. - 1 эл. опт. диск (CD-ROM). - Систем. требования: IBM IntelCtItron 1,3 ГГц ; Microsoft Windows XP SP3 ; Видеосистема Intel HD Graphics ; дисковод, мышь. - Загл. с титул. экрана. - Библиогр.: с. 90. - ISBN 978-5-94984-622-3	2017	электронный ресурс УГЛТУ
3	Якимович, С.Б. Синхронизация обрабатывающе-транспортных систем заготовки и первичной обработки древесины [Текст] : монография / С. Б. Якимович, М. А. Тетерина ; Марийский гос. техн. ун-т. - Йошкар-Ола : МарГТУ, 2011. - 201 с. : ил. - Библиогр.: с. 193. - ISBN 978-5-903709-06-0 Текст : электронный // ЭБС УГЛТУ : [сайт]. — URL: НБ УГЛТУ (usfeu.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей	2011	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Якимович, С.Б. Теория синтеза оптимальных процессов: проектирование систем заготовки и обработки древесины и управление ими [Текст] / С. Б. Якимович ; Моск. гос. ун-т леса, Пермская гос. с.-х. акад. им. академика Д. Н. Прянишникова, Марийский гос. техн. ун-т. - Пермь : [Изд-во Пермской ГСХА], 2006. - 249 с. - Библиогр.: с. 235-245 (201 назв.). - ISBN 5-94279-049-3 : Текст : электронный // ЭБС УГЛТУ : [сайт]. — URL: НБ УГЛТУ (usfeu.ru) — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2006	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- 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 УГЛТУ (<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. База данных «Оценочная деятельность» Минэкономразвития РФ (<http://economy.gov.ru/>);
7. Базы данных Национального совета по оценочной деятельности (<http://www.ncva.ru/>);
8. Информационные базы данных Росреестра (<https://rosreestr.ru/>).

Нормативно-правовые акты

1. Лесной кодекс РФ.
2. Правила заготовки древесины: зарег. в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г, рег. №61553; утв. приказом МПР РФ от 1 декабря 2020 г. №993: ввод в действие с 01.01.2021. – М.: – 2020.
3. Правила лесовосстановления: зарег. в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г, рег. №1556; утв. приказом МПР РФ от 04 декабря 2020 г. №1014: ввод в действие с 01.01.2021. – М.: – 2020.
4. Лесоустроительная инструкция (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти от 14 июля 2008 г. N 28): утв. приказом МПР РФ от 6 февраля 2008 г. N 31 ввод в действие с 24.08.2008. – М.: – 2008.
5. Правила санитарной безопасности в лесах ("Собрание законодательства РФ", 09.07.2007, N 28, ст. 3431): утв. приказом Постановлением Правительства РФ от 29 июня 2007 г. N 414: ввод в действие с 18.07.2007. – М.: – 2007.
6. . Правила пожарной безопасности в лесах ("Собрание законодательства РФ", 09.07.2007, N 28, ст. 3432): утв. приказом Постановлением Правительства РФ от 30 июня 2007 г. N 417: ввод в действие с 19.07.2007. – М.: – 2007.
7. Правила ухода за лесами : зарег. в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г, рег. №61555; утв. приказом МПР РФ от 30 июля 2020 г. N 534: ввод в действие с 01.01.2021. – М.: – 2020.
8. Правила использования лесов для переработки древесины и иных лесных ресурсов (Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти от 11 июня 2007 г. N 24): утв. приказом МПР РФ от 10.05 2007 г. N 123: ввод в действие с 22.06.2007. – М.: – 2007.
9. Об утверждении формы лесной декларации, порядка ее заполнения и подачи: зарег. в Министерстве юстиции Российской Федерации 18 декабря 2020 г, рег. №61554; утв. приказом МПР РФ от 30 июля 2020 г. N 539: ввод в действие с 01.01.2021. – М.: – 2020.

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
ОПК-1 способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;	Промежуточный контроль: защита курсовой работы, контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, ситуационная игра, лабораторные работы
ОПК-2 способен использовать нормативные правовые акты и оформлять специальную документацию в профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: защита курсовой работы, контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, ситуационная игра, лабораторные работы
ОПК-4 способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;	Промежуточный контроль: защита курсовой работы, контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, ситуационная игра, лабораторные работы
ОПК-5 способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	Промежуточный контроль: защита курсовой работы, контрольные вопросы к экзамену Текущий контроль: практические задания, ситуационная игра, лабораторные работы

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

Критерии оценивания защиты курсовой работы и ситуационной игры, устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль формирования компетенций ОПК-1, ОПК-2 ОПК-4, ОПК-5)

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 магистрантом 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 магистрантом их суще-

ственных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

неудовлетворительно - магистрант 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 занятии.

Критерии оценивания практических и лабораторных заданий (текущий контроль компетенций ОПК-1, ОПК-2 ОПК-4, ОПК-5):

отлично: выполнены все задания, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

хорошо: выполнены все задания, бакалавр без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

удовлетворительно: выполнены все задания с замечаниями, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

неудовлетворительно: бакалавр 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 экзамену (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. Приведите классификацию видов информации и методiku проведения сбора информации случайного характера.
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. Какие размерно-качественные характеристики и закономерности их распределения для деревьев, хлыстов, бревен вам известны?
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. Поставьте задачу оптимизации распределения ресурсов сырья и выпуска лесопродукции (на примере технологической щепы и тарной дощечки).
23. Приведите методику решения задачи распределения ресурсов сырья (технологических дров и отходов лесопиления) графическим способом.
24. Как определяются объемы увеличения дефицитных ресурсов древесного сырья, продукции, спроса? Каков критерий предельного изменения дефицитных ресурсов?
25. Как определяются объемы снижения недефицитных ресурсов в задаче оптимального распределения ресурсов технологических дров и отходов лесопиления?
26. Вы – лицо, принимающее решение в ситуации производства и распределения ресурсов сырья (технологических дров и отходов лесопиления). Какие действия будут предприняты вами:
- если объем производства (закупки) дефицитного ресурса увеличится на величину:
 - а) менее величины предельного изменения;
 - б) более величины предельного изменения;
 - при определенной (рассчитанной) вами величине снижения объема недефицитного ресурса?
27. Как определяется приоритет развития того или иного ресурса (наиболее выгодное вложение средств в развитие производства) в ситуациях распределения ресурсов сырья и оптимизации выпуска продукции из древесины?
28. Найдите диапазон изменения предельных цен, определяющих доход лесного предприятия, в задаче оптимизации объемов выпуска технологической щепы и тарной дощечки.
29. Что может дать вам как руководителю предприятия и предприятию в целом диапазон изменения предельных цен в ситуации оптимизации распределения ресурсов сырья и объемов выпуска продукции из древесины?
30. Приведите алгебраическую процедуру решения распределительных задач лесозаготовок (оптимизируйте объемы выпуска технологической щепы и тарной дощечки).
31. Как ставятся и решаются задачи оптимизации объектов лесозаготовок в математических программных средах?
32. Приведите область применения и общую постановку транспортной задачи в сфере лесозаготовок.
33. Как поставить задачу выбора оптимального плана трелевки с нескольких лесосек на несколько погрузочных пунктов?
34. Как ставится и решается транспортная задача в математических программных средах?
35. Классификационные признаки моделирования и оптимизации. Область применения и факторы задач управления процессами.
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 – форвардер».
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, использующихся 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?

Образец экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Уральский государственный лесотехнический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине: «Моделирование и оптимизация процессов»

1. В чем заключается значимость и актуальность дисциплины?
2. Поставьте задачу оптимизации распределения ресурсов сырья и выпуска лесопродукции (на примере технологической щепы и тарной дощечки).

Зав. кафедрой ТОЛП,

Задание по курсовой работе (промежуточный контроль)

Перечень тем курсовых работ по дисциплине «Моделирование и оптимизация процессов»

Курсовая работа предусматривает обработку исходных данных, моделирование и оптимизацию с использованием математических компьютерных сред, анализ оптимального решения. Примерный перечень тем имеет следующий вид:

1. Распределение ресурсов сырья лесозаготовок и деревообработки, оптимизация объемов производства конечной продукции.
2. Моделирование и оптимизация параметров процесса производства технологической щепы и тары.
3. Распределительная задача линейного программирования на отраслевом примере оптимизации объемов производства технологической щепы и тарной дощечки.

Исходные данные задачи оптимизации объемов производства технологической щепы и тарной дощечки

Наименование показателей		Варианты по цифрам номера зачетной книжки	Технологические дрова	Отходы лесопиления	Цена реализации продукции, ден.ед./м ³
Расход сырья на 1 м ³ продукции	Технологической щепы	Последняя			
		0	1,0	0,5	5
		1	1,2	0,3	5,5
		2	1,1	0,4	5,2
		3	1,4	0,2	6
		4	1,3	0,35	5
		5	1,5	0,15	5,2
		6	1,0	0,45	5
		7	1,15	0,2	6
		8	1,35	0,45	5,5
		9	1,2	0,38	5

	Тарной дощечки	Предпоследняя			
		0	2,0	0,3	8
		1	3,0	0,5	10
		2	2,5	1,0	9
		3	2,0	1,0	8
		4	2,0	1,0	9
		5	2,5	1,5	8
		6	3,0	1,5	9
		7	2,5	1,0	8
		8	3,5	0,5	10
Максимально возможный объем производства сырья, м ³ в смену	V _т и V _д	Последняя			
		0	80	30	
		1	80	25	
		2	75	30	
		3	75	25	
		4	85	30	
		5	80	35	
		6	70	25	
		7	70	30	
		8	80	28	
		9	78	29	

Практические задания (текущий контроль). Задание по ситуационной игре

Выполнение процедуры выбора закона распределения и снятие стохастической неопределенности.

На основе обработки случайных данных найти доли в %, или в относительных значениях соответствующие группы диаметров в общем количестве значений диаметров в комле деревьев, подлежащих обработки харвестером. На основе долей групп диаметров в комле подобрать длину пильной шины харвестера и определить их марки (марку) для переработки поступающего сырья в объеме не менее 95%. Интервалы групп диаметров определяют на основе длин пильных шин для харвестеров на основе поиска в Интернет-источниках. Марки харвестеров подобрать на основе поиска в Интернет-источниках.

1. Проведение наблюдений за диаметром деревьев в комле на основе арендуемых участков лесного фонда и фиксацию (не менее 60 значений). В связи с учебной задачей выборка генерируется в Excel. Закон распределения нормальный. Для генерации используются значения среднего диаметра и дисперсии, заданные преподавателем.
2. Добавление трех дополнительных значений, заданных преподавателем в сгенерированную выборку.
3. Проверка на аномальность. Определение статических оценок полученной выборки ручным способом, а именно оценка математического ожидания или среднестатистическая оценка; оценка доверительного интервала для среднестатистической оценки; оценка дисперсии; оценка среднеквадратического отклонения.
4. Обработка случайных данных и закона распределения в соответствии с ГОСТ-ом. ГОСТ-поиск в Интернет-источниках.
5. Подбор харвестера по маркам для переработки 95% деревьев по диаметрам. Сравнительные оценки процедур выбора по 95% охвату диаметров и по среднему диаметру деревьев по критерию доли (проценту) поваленных деревьев.

Транспортная задача линейного программирования. Исходные данные по транспортной задаче (оптимизация объемов трелевки)

Показатели	Цифра номера зачетной книжки	Варианты по цифрам номера зачетной книжки									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Количество лесосек, m	Последняя	2	4	3	5	2	5	4	3	2	3
Количество погрузочных пунктов, n	Последняя	6	5	4	6	3	6	6	5	4	6
Сменные объемы трелевки с лесосек, m^3/cm	Последняя										
Q_1		100	120	170	130	150	200	210	140	160	180
Q_2		200	190	180	170	160	150	140	130	120	110
Q_3		150	140	130	120	110	100	160	180	190	200
Q_4		190	180	200	170	100	160	110	150	120	140
Q_5		220	100	110	200	140	190	150	180	160	170
Вместимость погрузочных пунктов, m^3/cm	Предпоследняя										
V_1		170	100	190	150	100	100	200	90	50	50
V_2		170	200	130	150	300	200	50	100	50	50
V_3		180	180	200	150	130	50	100	100	50	50
V_4		190	150	180	150	100	200	100	90	100	50
V_5		200	200	100	120	50	100	100	100	50	50
V_6		220	100	150	100	100	200	100	90	40	50
Стоимость трелевки от каждой лесосеки до каждого погрузочного пункта, руб.	j i										
y_1	1	8,8	0,6	1,3	1,9	0,9	2				
y_2	2	2	2,5	0,3	0,7	1,2	1,6				
y_3	3	0,5	0,7	0,9	1,5	1,1	2,0				
y_4	4	0,9	0,8	1,6	1,1	1,8	1,9				
y_5	5	1,1	1,9	1,2	0,8	1,4	0,7				

При выборе стоимости в качестве первого индекса i берутся цифры столбца, а в качестве второго j – цифры строки от 1 до 6, на пересечении соответствующей строки (цифры столбца) и столбца (цифры строки, характеризующие варианты) выписывается значение U_{ij} .

Последовательность выполнения работы представлена в [1]/

Лабораторные задания (текущий контроль). Задание по ситуационной игре.

Лабораторные задания и задание по ситуационной игре реализуются на поставленных задачах оптимизации по практическим заданиям и их последующем решении в программных средах.

7.4. Соответствие балльной 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 способность формулировать и ставить задачи оптимизации, использовать системы АСНИ и программные среды, способность самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования, составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в разработке задач оптимизации, использовать системы АСНИ и программные среды, способен выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством разрабатывать и ставить задачи оптимизации, использовать системы АСНИ и программные среды, способен выполнять под руководством научно-исследовательские разработки.</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 способность формулировать и ставить задачи оптимизации, использовать системы АСНИ и программные среды, не способен самостоятельно выполнять научно-исследовательские разработки с использованием современного оборудования, приборов и методов исследования, не способен составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований.</p>

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, 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 студентов).

Самостоятельная работа студентов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. В связи с этим, обучение в вузе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов.

Формы самостоятельной работы бакалавров 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;
- выполнение и подготовка к защите курсовой работы
- выполнение и подготовка к защите практической работы;
- подготовка к ситуационной игре на основе анализа на чувствительность по выполненной курсовой работе;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;

В процессе изучения дисциплины «Моделирование и оптимизация процессов заготовки древесины» бакалаврами направления 35.03.02 *основными видами самостоятельной работы* являются:

- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- выполнение и подготовка к защите курсовой работы
- выполнение и подготовка к защите практической работы;
- подготовка к ситуационной игре на основе анализа на чувствительность по выполненной курсовой работе;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- подготовка к экзамену.

Подготовка докладов по выбранной тематике предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана доклада или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала для выступления должен носить конспективный или тезисный характер. Подготовленная в PowerPoint презентация должна иллюстрировать доклад и быть удобной для восприятия.

Самостоятельное выполнение *контрольных вопросов* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные контрольные вопросы могут использоваться:

- бакалаврами при подготовке к экзамену в форме самопроверки знаний;

– преподавателями для проверки знаний в качестве формы промежуточного контроля на практических занятиях;

– для проверки остаточных знаний бакалавров, изучивших данный курс.

Для выполнения, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа.

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

Применение цифровых технологий в рамках преподавания дисциплины предоставляет расширенные возможности по организации учебных занятий в условиях цифровизации образования и позволяет сформировать у обучающихся навыки применения цифровых сервисов и инструментов в повседневной жизни и профессиональной деятельности.

Для реализации этой цели в рамках изучения дисциплины могут применяться следующие цифровые инструменты и сервисы:

- для коммуникации с обучающимися : WEEEK (<https://weeek.net/ru>) – сервис для коммуникации, распространяется по лицензии trialware
- для планирования аудиторных и внеаудиторных мероприятий: Яндекс.Календарь (<https://calendar.yandex.ru/>) – онлайн календарь-планер, распространяется по лицензии ShareWare
- для совместного использования файлов: . Яндекс.Документы (<https://docs.yandex.ru/>) – инструмент для создания и совместного использования документов, распространяется по лицензии trialware.
- Для дистанционной поддержки дисциплины используется система управления образовательным контентом Moodle. Для работы в данной системе все обучающиеся на первом курсе получают индивидуальные логин и пароль для входа в систему, в которой размещаются : программа дисциплины, материалы для лекционных и иных видов занятий , задания, контрольные вопросы.

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), использование LMS MOODLE выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов, справочной правовой системы «Консультант Плюс».
- Лекции проводятся в мультимедиа аудиториях с Интернет доступом. Практические занятия проводятся в компьютерном классе с использованием специальных программ. При проведении практических занятий студентам по необходимости выдается раздаточный материал: отчетные формы и нормативные материалы. Ресурсы включают в себя: Компьютерный класс на 20 мест с лицензионным программным обеспечением “Excel”, LabView 8.20 Student Edition, STATISTICA Advanced 10 for Windows RU, банки моделей, постановок и решения задач оптимизации, устройства обработки и сбора данных на основе NI LabVIEW, мультимедийная система (проектор + проекционная доска), телевизор ЖК 46" Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.- Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран, интерактивная доска.
- Переносные:- ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
- Программное обеспечение: 1. Microsoft Office Professional Plus 2007 на 20 рабочих мест, номер лицензии: 45900578, дата выдачи лицензии:16.09.2009, авторизационный номер лицензиата: 65892303ZZE1109, счет №006 от 29 Сентября 2009;
- 2. КОМПАС-3D V11 Проектирование и конструирование в машиностроении, учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D V11 на 50 рабочих мест, лицензионное

соглашение: Kk-09-00390, ключ аппаратной защиты: № 09-2-0419, ID ключа аппаратной защиты: 78563338, счет №006 от 29 Сентября 2009;

- 3. Права на программный продукт STATISTICA Ultimate Academic Bundle 10 for Windows Ru на одного пользователя, - количество переданных прав – 3, лицензионный Номер (License Number): 134-958-824. Номер Клиента (Account ID): 1-2562E8T, - Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- операционная система Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- операционная система Astra Linux Special Edition. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309. Срок действия: бессрочно;
- пакет прикладных программ Р7-Офис.Профессиональный. Договор №Pr000013979/0385/22-ЕП-223-06 от 01.07.2022. Срок: бессрочно;
- антивирусная программа KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - Стандартный RussianEdition. 250-499 Node 1 year Educational Renewal License. Договор заключается университетом ежегодно;
- операционная система Windows Server. Контракт на услуги по предоставлению лицензий на право использовать компьютерное обеспечение № 067/ЭА от 07.12.2020 года. Срок действия: бессрочно;
- система видеоконференцсвязи Mirapolis. Договор заключается университетом ежегодно;
- система видеоконференцсвязи Пруффми. Договор заключается университетом ежегодно;
- система управления обучением LMS Moodle – программное обеспечение с открытым кодом, распространяется по лицензии GNU Public License (rus);
- браузер Yandex (<https://yandex.ru/promo/browser/>) – программное обеспечение распространяется по простой (неисключительной) лицензии;

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 учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещения для лекционных, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

	<p>ции. 620100, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 33/1а, (учебный корпус № 4) ауд. № 201</p> <p>- Демонстрационное мультимедийное оборудование: проектор, роутер, экран, интерактивная доска.</p> <p>Переносные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации. <p>Учебная аудитория для проведения практически и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: Лаборатория программного обеспечения тренажеров-симуляторов, методов и средств научных исследований, моделирования и оптимизации технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, оснащенная доской, интерактивной доской, столами и стульями на 13 рабочих мест на базе ПК. 620100, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 33/1а, (учебный корпус № 4) ауд. №101</p> <p>Переносные:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ноутбук; - комплект электронных учебно-наглядных материалов (презентаций) на флеш-носителях, обеспечивающих тематические иллюстрации.
<p>Помещения для самостоятельной работы. 620100, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, д. 33а/1, (учебный корпус № 4, литер Д) ауд. № 118</p>	<p>оснащенное столами и стульями, рабочими местами, оснащенными компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду. Переносные: ноутбук.</p> <p>Программное обеспечение:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Windows 7, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Office Professional Plus 2010, License 49013351 УГЛТУ Russia 2011-09-06, OPEN 68975925ZZE1309; - Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный Russian Edition. 250-499 Node 2 year Educational Renewal License. Лицензионный сертификат: № лицензии 1В08-201001-083025-257-1457. PN: KL4863RATFQ. Срок с 01.10.2020 по 09.10.2022г.; - Справочно-правовая система «Система ГАРАНТ». Свободный доступ; - Справочная Правовая Система КонсультантПлюс Договор сопровождения экземпляров систем КонсультантПлюс № 0003/ЗК от 08.02.2021 года. Срок с 01.02.2021 г по 31.12.2021 г.; - «Антиплагиат. ВУЗ» Договор № /0092/21-ЕП-223-06 от 11.03.2021 года. Срок с 11.03.2021 г по 11.03.2022 г.
<p>Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования</p>	<p>Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проектор, экран, ноутбук). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала, оборудования.</p>

