

**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.01 – ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В  
ЛЕСОПРОМЫШЛЕННОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Направление подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств

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

Квалификация – бакалавр

Количество зачётных единиц (часов) – 5 (180)

г. Екатеринбург, 2023

Разработчик: к.т.н., доцент  /А.В.Мехренцев/

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства (протокол № 7 от «1» 02 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» 02 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 .....	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.....	7
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 .....	7
5.2 Содержание занятий лекционного типа.....	9
5.3 Темы и формы практических (лабораторных) занятий.....	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине .....	11
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....	13
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы .....	13
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.....	14
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 .....	15
7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций .....	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся .....	20
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине .....	21
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	22

## 1. Общие положения

Дисциплина «Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве» 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 «Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве» являются:

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

– Приказ Минобрнауки России № 245 от 06.04.2021 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 № 4 от 20.04.2023).

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 знаний об основных принципах энергосбережения, технологиях бережливого производства, энергоресурсах, эффективности использования энергии, энергосбережении в лесопромышленном комплексе, энергоаудите.

Задачи дисциплины:

- изучение направлений развития энергосбережения в лесном производстве;
- изучение современных принципов бережливого производства.
- изучение теоретических основ и современной практики энергосбережения с учетом специфики развития предприятий лесного сектора экономики;
- изучение технологий использования вторичных энергоресурсов, рециклинга и ре-файнинга.

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих профессиональных компетенций:**

- **ПК - 1** Способности организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств;

- **ПК- 2** Способности контролировать, выявлять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании;
- **ПК-3** Владение методами исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды
- **ПК-4** Способности использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств исходных материалов, готовой продукции процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины.

**В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

**знать:**

- основные направления, актуальные проблемы, теорию и методы развития энергосбережения в лесном производстве в России с учетом зарубежного опыта;
- сущность профессиональной деятельности в области разработки планов и программ развития энергосбережения в лесном производстве;

**уметь:**

- создавать планы внедрения энергосберегающих технологий в соответствии с техническим заданием и предъявляемыми требованиями;
- работать с разноплановыми источниками; осуществлять эффективный поиск информации; получать, обрабатывать и сохранять источники информации в сфере технологического развития лесного производства и энергосбережения;
- применять различные методы изучения технологических процессов в энергосбережении на межотраслевом уровне в их динамике и взаимосвязи, руководствуясь принципами научной объективности;
- использовать современные достижения науки и техники и передовых информационных технологий в сфере энергосбережения;

**владеть:**

- навыками подготовки документации для выполнения энергосберегающих мероприятий в лесном производстве;
- методами повышения энергоэффективности технологий в лесном комплексе, методами энергоаудита.
- методами сквозного энергетического анализа;
- методами планирования и проведения энергоаудита технологических процессов.

### **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

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

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

*Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин*

1 этап		2 этап		3 этап	
се- местр	дисциплина	се- местр	дисциплина	се- местр	дисциплина
ПК-1 Способен организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств					
4	Инженерная геодезия	6	Стохастическая неопределенность заго-	7	Оценка ресурсов топливной древесины и

			товки древесины и способы ее снятия		технология ее заготовки
4	Лесоводство / Лесопользование	6	Бизнес-планирование в отрасли	7	Основы устойчивого управления лесами
		6	Продукция лесной и деревообрабатывающей промышленности и ее свойства / Лесное ресурсоведение	8	Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве
				8	Инновационные технологии лесопромышленных складов и деревообрабатывающих цехов
				8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2 - Способен контролировать, выявлять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании					
4	Инженерная геодезия	7	Оценка ресурсов топливной древесины и технология ее заготовки	8	Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве
6	Бизнес-планирование в отрасли	7	Основы устойчивого управления лесами	8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3– Владеет методами исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды					
6	Стохастическая неопределенность заготовки древесины и способы ее снятия	7	Оценка ресурсов топливной древесины и технология ее заготовки	8	Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве
6	Бизнес-планирование в отрасли	7	Основы устойчивого управления лесами	8	Инновационные технологии лесопромышленных складов и деревообрабатывающих цехов
				8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4 – Способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств исходных материалов, готовой продукции, процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины					
4	Инженерная геодезия	6	Стохастическая неопределенность заготовки древесины и способы ее снятия	8	Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве
4	Лесоводство / Лесопользование	6	Бизнес-планирование в отрасли	8	Инновационные технологии лесопромышленных складов и деревообрабатывающих цехов

		6	Продукция лесной и деревообрабатывающей промышленности и ее свойства /Лесное ресурсоведение	8	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
--	--	---	---	---	---

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

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов	
	очная форма	заочная форма
<b>Контактная работа с преподавателем*:</b>	<b>60,35</b>	<b>33,35</b>
лекции (Л)	20	8
практические занятия (ПЗ)	20	6
лабораторные работы (ЛР)	20	4
иные виды контактной работы	0,35	15,35
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>119,65</b>	<b>146,65</b>
изучение теоретического курса		
подготовка к текущему контролю		
курсовая работа (курсовой проект)		
подготовка к промежуточной аттестации	35,65	35,65
<b>Вид промежуточной аттестации:</b>	<b>экзамен</b>	<b>экзамен</b>
Общая трудоемкость, з.е./ часы	<b>5/180</b>	<b>5/180</b>

\*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 УГЛТУ 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	Методологические основы энергосбережения	2	4		6	12
2	Энергия, виды энергии	2		4	6	12

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
3	Топливо и процесс горения	2	4		6	12
4	Технологические схемы производства энергии	2		4	6	12
5	Энергоресурсы	2		4		12
6	Эффективность использования энергии	2	4		6	12
7	Приоритеты научно-технологического развития России в сфере энергоэффективности	2	4		6	12
8	Производство энергии на предприятии лесного комплекса	2	4		6	12
9	Бережливое лесное производство	2		4	6	12
10	Энергетические обследования на предприятиях лесного комплекса	2		4	6	11,65
<b>Итого по разделам:</b>		<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>60</b>	<b>119,65</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	0,35	х
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

#### заочная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Методологические основы энергосбережения	0,5	1		1	15
2	Энергия, виды энергии	0,5	-	0,5	1	15
3	Топливо и процесс горения	1,0	1		2	15
4	Технологические схемы производства энергии	1,0	-	1	2	15
5	Энергоресурсы	1,0	-	1	2	15
6	Эффективность использования энергии	1,0	1		2	15
7	Приоритеты научно-технологического развития России в сфере энергоэффективности	0,5	1		1,5	15
8	Производство энергии на предприятии лесного комплекса	1,0	2		3	15



№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
9	Бережливое лесное производство	1,0	-	1	2	15
10	Энергетические обследования на предприятиях лесного комплекса	0,5	-	0,5	1	11,65
<b>Итого по разделам:</b>		<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>15,5</b>	<b>146,65</b>
Промежуточная аттестация		х	х	х	15,35	35,65
Курсовая работа (курсовой проект)		х	х	х	х	х
<b>Всего</b>		<b>180</b>				

## 5.2 Содержание занятий лекционного типа

### **Тема 1. Методологические основы энергосбережения**

Понятие энергосбережения. Два принципа энергосбережения. Энергетические эпохи и технологические уклады. Эпоха устойчивого развития. Энергоэкологический технологический уклад. Особенности энергоэкологического способа производства.

### **Тема 2. Энергия, виды энергии**

Понятие энергии и энтропии. Виды энергии. Законы термодинамики. Закон снижения качества энергии. Сквозной энергетический расчет. Энергия вторичных энергоресурсов. Технологическое топливное число.

### **Тема 3. Топливо и процесс горения.**

Первичная энергия. Теплотворная способность топлива. Нормированные параметры теплотворной способности – условное топливо и нефтяной эквивалент. Древесное топливо. Параметры процесса горения. Производная (преобразованная) энергия. Виды энергоисточников. Виды энергоносителей.

### **Тема 4. Технологические схемы производства энергии.**

Паровые и водогрейные котлы. Котлы-утилизаторы. Системы обеспечения работы котельных установок. Энергетические, производственные и отопительные котлы. Электростанции. Принципиальная схема тепловой станции. Централизованное теплоснабжение. Распределенное теплоснабжение, особенности сотовой энергетики.

### **Тема 5. Энергоресурсы.**

Невозобновляющиеся и возобновляющиеся энергоресурсы. Энергия биомассы. Экологические аспекты применения биотоплива. Глобальные проблемы в сфере энергоресурсной политики.

### **Тема 6. Эффективность использования энергии**

Законы термодинамики, как методологическая основа энергоэффективности. Понятие низкопотенциального тепла. Энтропийный капкан энергоэффективности. Схема промышленного производства, энергобаланс. Виды потерь энергии. Золотое правило энергетики. Принципы энергообеспечения предприятия.

### **Тема 7. Приоритеты научно-технологического развития России в сфере энергоэффективности**

Наиболее значимые с точки зрения научно-технологического развития Российской Федерации большие вызовы. Приоритеты развития лесопромышленных предприятий в рамках проектов энергосбережения. Жизненный цикл лесного производства. Показатели эффективности использования древесного топлива.

### **Тема 8. Производство энергии на предприятии лесного комплекса**

Пути выработки тепловой энергии на древесном топливе. Трудоемкость производства тепловой энергии. Капитальные вложения. Расход условного топлива на выработку

тепловой энергии. Удельный расход энергии на единицу лесопродукции. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Текущие издержки.

#### **Тема 9. Бережливое лесное производство**

Схема бережливого лесопромышленного производства. Интенсивное лесное хозяйство на основе арендного предприятия. Баланс использования древесного сырья в лесном производстве. Потребители древесных отходов и низкосортной древесины. Сырьевая структура переработки низкосортной древесины и древесных отходов. Объемы ресурсов для производства древесного биотоплива. Топливо-технологические терминалы. Пути развития региональной лесной энергетики.

#### **Тема 10. Энергетические обследования на предприятиях лесного комплекса.**

Нормативно-правовая база энергетических обследований. Энергетические обследования и энергоаудит. Порядок проведения энергоаудита. Дорожная карта мероприятий по улучшению энергетического менеджмента на предприятии. Граф факторов успеха реализации программ энергосбережения на предприятии. Структура и анализ.

### **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. Теплогенерация на основе древесного топлива	практическая работа	4	1
2	Тема 2. Оборудование для производство древесного биотоплива	лабораторная работа	4	0,5
3	Тема 3. Использование пиролизных технологий для повышения энергоэффективности	практическая работа	4	2
4	Тема 4. Производство древесного угля	лабораторная работа	4	1
5	Тема 5. Энергоэффективный уход за лесами	практическая работа	4	1
6	Тема 6. Лесозаготовки как элемент бережливого производства	лабораторная работа	4	1
7	Тема 7. Солнечные батареи, тепловые насосы и электронные теплогенераторы - важные мелочи энергосбережения	лабораторная работа	4	0,5
8	Тема 8. Энергоэффективность в деревянном домостроении	практическая работа	4	1
9	Тема 9. Светотехника как важнейший элемент энергосберегающего производства	практическая работа	4	1
10	Тема 10. Сотовая энергетика	лабораторная работа	4	1
<b>Итого часов:</b>			<b>Σ40</b>	<b>Σ10</b>

### **5.4 Детализация самостоятельной работы**

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
1	Тема 1. История энергосбережения в лесопромышленном производстве России	Подготовка реферата	7	9,25
2	Тема 2. Биоэнергетика за рубежом	Подготовка реферата	7	
3	Тема 3. Современное биоэнергетическое древесное топливо	Подготовка реферата	7	9,25
4	Тема 4. Современные технологии	Подготовка реферата	7	9,25

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час	
			очная	заочная
	получения тепловой и электрической энергии из древесного биотоплива			
5	Тема 5. Энергоустановки на древесном биотопливе для энергообеспечения современного индивидуального жилья	Подготовка реферата	7	9,25
6	Тема 6. Энергосбережение в проекте «Умный дом»	Подготовка реферата	7	9,25
7	Тема 7. Учение В.И.Вернадского и устойчивое развитие	Подготовка реферата	7	9,25
8	Тема 8. Древесный уголь, как эффективное биотопливо	Подготовка реферата	7	9,25
9	Тема 9. Применение газомоторного топлива при вывозке древесины	Подготовка реферата	7	9,25
10	Тема 10. Рециклинг в лесопромышленном производстве	Подготовка реферата	7	9,25
11	Тема 11. Перспективы древесного топлива в муниципальной энергетике	Подготовка реферата	7	9,25
12	Тема 12. Технологии газификации древесины	Подготовка реферата	7	9,25
13	Подготовка к промежуточной аттестации		35,65	35,65
<b>Итого:</b>			119,65	146,65

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

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	<b>Основная литература</b>		
1	Байтасов, Р. Р. Основы энергосбережения : учебное пособие для вузов / Р. Р. Байтасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 188 с. — ISBN 978-5-8114-5215-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/147311">https://e.lanbook.com/book/147311</a> (дата обращения: 09.02.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2020	ЭБС
2	Энергоэффективное ведение интенсивного лесного хозяйства: учебное пособие/ А.В.Мехренцев, Э.Ф.Герц, А.Ф.Уразова, Ю.В.Ефимов Уральский государственный лесотехнический университет – Екатеринбург: УГЛТУ, 2022. – 88с. <a href="http://catalog.usfeu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe">http://catalog.usfeu.ru/cgi-bin/irbis64r_plus/cgiirbis_64_ft.exe</a>	2022	ЭБС
	<b>Дополнительная литература</b>		
2	Добрачев, А. А. Заготовка и рациональное использование топливной древесины : учебно-методическое пособие для обучающихся по направлению 35.03.02 «Технология лесоза-	2019	Электронный архив

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
	готовительных и деревоперерабатывающих производств». Очная и заочная формы обучения / А. А. Добрачев, Ю. В. Ефимов; Министерство науки и высшего образования РФ, Уральский государственный лесотехнический университет, Кафедра технологии и оборудования лесопромышленного производства. – Екатеринбург, 2019. – 44 с.: ил. URL: <a href="http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/8537">http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/8537</a>		УГЛТУ*
3	Системы машин и условия их эффективного применения : учебное пособие / Ю.А. Ширнин, Е.М. Царев, С.Е. Анисимов, А.Ю. Ширин ; Поволжский государственный технологический университет. – Йошкар-Ола : ПГТУ, 2016. – 268 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461639">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=461639</a> (дата обращения: 16.12.2019). – Библиогр.: с. 196-197. – ISBN 978-5-8158-1718-0. – Текст : электронный.	2016	Электронный архив УГЛТУ
4	Оценки ресурсов возобновляемых источников энергии в России : учебное пособие / Ю.С. Васильев, П.П. Безруких, В.В. Елистратов, Г.И. Сидоренко ; Федеральное агентство по образованию, Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. – Санкт-Петербург : Издательство Политехнического университета, 2008. – 251 с. : схем., табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363041">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=363041</a> (дата обращения: 16.12.2019). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7422-2175-3. – Текст : электронный.	2008	Электронный архив УГЛТУ

\*- 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 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://institutiones.com/>);
4. Информационная система РБК (<https://ekb.rbc.ru/>);

5. ГИС «Энергоэффективность» утверждена Постановлением Правительства Российской Федерации от 01.06.2010 года № 391 <http://pravo.gov.ru/>

#### **Нормативно-правовые акты**

1. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 года № 200-ФЗ (ред. от 09.03.2021)
2. Указ Президента РФ «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации» №642 от 1 декабря 2016 года
3. Федеральный закон "Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 23.11.2009 года № 261-ФЗ
4. «Основные направления государственной политики в сфере повышения энергетической эффективности электроэнергетики на основе использования возобновляемых источников энергии на период до 2020 года», утвержденные распоряжением Правительства Российской Федерации от 08.01.2009 года № 1-р.
5. «Энергетическая стратегия России на период до 2030 года», утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 13.11. 2009 года № 1715-р

#### **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
<b>ПК - 1</b> способности организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов
<b>ПК - 2</b> Способности контролировать, выявлять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов
<b>ПК - 3</b> Владение методами исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов
<b>ПК-4</b> Способности использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств исходных материалов, готовой продукции процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины.	<b>Промежуточный контроль:</b> контрольные вопросы к экзамену <b>Текущий контроль:</b> практические задания, задания в тестовой форме, подготовка рефератов

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

### **Критерии оценивания устного ответа на контрольные вопросы (промежуточный контроль формирования компетенций ПК-1, 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 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 существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

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

### **Критерии оценивания выполнения заданий в тестовой форме (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4):**

По итогам выполнения тестовых заданий оценка производится по четырехбалльной шкале. При правильных ответах на:

86-100% заданий – оценка *«отлично»*;

71-85% заданий – оценка *«хорошо»*;

51-70% заданий – оценка *«удовлетворительно»*;

менее 51% - оценка *«неудовлетворительно»*.

### **Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4):**

*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.

### **Критерии оценивания рефератов (текущий контроль формирования компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4):**

*отлично*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

*хорошо*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*удовлетворительно*: работа выполнена в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности доклада есть замечания, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

*неудовлетворительно*: бакалавр не подготовил работу или подготовил работу, не отвечающую требованиям, 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. Понятие энергосбережения. Два принципа энергосбережения. Энергетические эпохи и технологические уклады. Эпоха устойчивого развития. Энергоэкологический технологический уклад. Особенности энергоэкологического способа производства.
2. Энергия, виды энергии. Понятие энергии и энтропии. Виды энергии. Законы термодинамики. Закон снижения качества энергии.
3. Сквозной энергетический расчет. Энергия вторичных энергоресурсов. Технологическое топливное число.
4. Топливо и процесс горения. Первичная энергия. Теплотворная способность топлива. Нормированные параметры теплотворной способности – условное топливо и нефтяной эквивалент.
5. Древесное топливо. Параметры процесса горения. Производная (преобразованная) энергия. Виды энергоисточников. Виды энергоносителей.
6. Технологические схемы производства энергии. Паровые и водогрейные котлы. Котлы-утилизаторы. Системы обеспечения работы котельных установок. Энергетические, производственные и отопительные котлы.
7. Электростанции. Принципиальная схема тепловой станции. Централизованное теплоснабжение. Распределенное теплоснабжение, особенности сотовой энергетики.
8. Энергоресурсы. Невозобновляющиеся и возобновляющиеся энергоресурсы. Энергия биомассы.
9. Экологические аспекты применения биотоплива. Глобальные проблемы в сфере энергоресурсной политики.
10. Эффективность использования энергии. Законы термодинамики, как методологическая основа энергоэффективности.
11. Понятие низкопотенциального тепла. Энтропия в энергоэффективности. Схема промышленного производства, энергобаланс.
12. Виды потерь энергии. Золотое правило энергетики. Принципы энергообеспечения предприятия.
13. Приоритеты научно-технологического развития России в сфере энергоэффективности. Наиболее значимые с точки зрения научно-технологического развития Российской Федерации большие вызовы.
14. Приоритеты развития лесопромышленных предприятий в рамках проектов энергосбережения. Жизненный цикл лесного производства. Показатели эффективности использования древесного топлива.
15. Производство энергии на предприятии лесного комплекса. Пути выработки тепловой энергии на древесном топливе.
16. Трудоемкость производства тепловой энергии. Капитальные вложения. Расход условного топлива на выработку тепловой энергии. Удельный расход энергии на единицу лесопродукции. Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Текущие издержки.

17. Бережливое лесное производство. Принципы бережливого лесопромышленного производства.
18. Интенсивное лесное хозяйство на основе арендного предприятия. Баланс использования древесного сырья в лесном производстве. Потребители древесных отходов и низкосортной древесины.
19. Сырьевая структура переработки низкосортной древесины и древесных отходов. Объемы ресурсов для производства древесного биотоплива.
20. Топливо-технологические терминалы. Пути развития региональной лесной энергетики.
21. Энергетические обследования на предприятиях лесного комплекса. Нормативно-правовая база энергетических обследований. Энергетические обследования и энергоаудит.
22. Порядок проведения энергоаудита. Дорожная карта мероприятий по улучшению энергетического менеджмента на предприятии.
23. Граф факторов успеха реализации программ энергосбережения на предприятии. Структура и анализ.

### **Задания в тестовой форме (текущий контроль)**

1. Назовите основные принципы энергосбережения. (ограничение использования невозобновляемых первичных источников энергии; максимальное использование на новом технологическом уровне возобновляемых постоянных источников энергии; расширение использования нормированного топлива; повсеместный перевод автомобильного транспорта на газовое топливо.)
2. Назовите не менее 3-х возобновляемых постоянных источников энергии. (ветер, природный газ, солнце, биомасса, сланцевый газ, вода, древесина, атомная энергия, тепло земли)
3. К какой энергетической эпохе относится использование водяного колеса и развитие печного отопления древесиной. (эпоха химической теплоэнергетики; эпоха механоэнергетики; эпоха устойчивого развития.)
4. К какой энергетической эпохе относится создание альтернативной энергетики на возобновляющихся энергоресурсах и переход к сбалансированной энергетике на возобновляющихся энергоресурсах. (эпоха устойчивого развития, эпоха химической теплоэнергетики, эпоха механоэнергетики.)
5. Как называется мера рассеяния энергии. (количество энергии, энтропия, диффузия.)
6. Назовите виды энергии, которые используются на практике. (тепловая, гидравлическая, механическая, атомная, биоэнергия, электрическая, электромагнитная).
7. Как называется химическая энергия ископаемого первичного топлива, с учетом энергетических затрат на добычу, подготовку, транспортировку и т.д. (скрытая энергия, первичная энергия, производная энергия.)
8. Как называется количество теплоты, выделяющееся при полном сгорании единицы топлива. (калорийность, теплотворная способность, теплопередача, теплота сгорания.)
9. Какое соотношение для нормированных единиц теплотворной способности правильное? (ТОЕ < ТУТ    ТОЕ = ТУТ    ТОЕ > ТУТ)
10. Какое топливо обладает наименьшей теплотворной способностью (Сучья    Дрова    Торф кусковой    Уголь кузнецкий    Газ природный    Мазут)
11. Какое топливо обладает наивысшей теплотворной способностью (Сучья    Дрова    Торф кусковой    Уголь кузнецкий    Газ природный    Мазут)
12. Какой химический элемент используется в качестве окислителя при горении топлива? (кислород, азот, водород, углерод.)
13. Назовите виды энергоносителей (пар водяной, природный газ, вода, мазут, электричество, воздух, дрова, кислород)
14. Как называются устройства для получения пара или горячей воды? (котлы-утилизаторы, газогенераторы, турбины)



15. Какие энергоресурсы относятся к возобновляющимся (солнечная энергия, энергия ветра, энергия воды, энергия биомассы, органическое топливо, ядерное топливо, геотермальная энергия.)
16. Какие энергоресурсы относятся к невозобновляющимся (солнечная энергия, энергия ветра, энергия воды, энергия биомассы, органическое топливо, ядерное топливо, геотермальная энергия.)
17. Назовите любой из способов использования низкопотенциального тепла при работе углевыжигательной ретортной печи (отбор тепла для нагрева воды)
18. Дайте рекомендацию по повышению энергоэффективности ведения работ по лесовосстановлению (применение многофункциональных модулей)
19. Какой показатель эффективности использования древесного топлива связан с экологией? (Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, Коэффициент совокупного влияния на окружающую среду)
20. У какого технологического процесса удельный расход энергии на единицу продукции больше? (Производство древесной массы или Лесопиление)
21. Соединения каких компонентов дымовых газов в результате поступления в атмосферу вызывают кислотные дожди? (диоксида серы и окислов азота)
22. Увеличение в атмосфере концентрации какого газа создает парниковый эффект, приводящий к глобальному потеплению (углекислого).
23. Назовите 3 любых направления снижения затрат на древесное топливо.
24. Назовите не менее 3-х потребителей древесных отходов и низкосортной древесины.
25. Какие виды биотоплива получают при пиролизе древесины? (горючий газ, био-нефть, древесный уголь)
26. Какие этапы включает в себя энергоаудит? (указать не менее 4-х)

### **Практические задания (текущий контроль)**

Тема: Использование пиролизных технологий для повышения энергоэффективности

Время проведения – 4 часа

Цель: Изучить особенности пиролиза древесного топлива и его возможности при эффективном энергоснабжении предприятий лесопромышленного комплекса.

Задачи и содержание отчета:

- описать суть процесса пиролиза древесины выполнить анализ выхода продуктов пиролиза древесины различных пород ;
- изучить процесс пиролиза и описать особенности прямого и обращенного процесса газогенерации;
- какой вид газогенерации и на каком топливе может быть рекомендован для работы ДВС и для работы котельных;
- описать состав газогенераторного газа и его недостатки;
- дайте характеристику газогенераторных установок для транспортных машин сравните эффективность использования пиролизного газа для грузовых автомобилей и дизельного топлива;
- опишите работу электростанции на основе газогенераторной установки;
- постройте график зависимости теплотворной способности топливных чурок от их абсолютной влажности;
- познакомьтесь с работой экспериментальной установки по производству электроэнергии на основе газогенерации;
- выполнить сравнительный анализ описанной электростанции и энергохимической установки ЦНИИМЭ;
- укажите перечень требований по соблюдению безопасной эксплуатации газогенераторной установки;
- сделайте выводы о перспективах использования газогенераторных установок в лесном секторе экономики РФ.

## Лабораторные работы

Тема: Лесозаготовки как элемент бережливого производства

Время проведения – 4 часа

Цель: Изучить энергоэффективную организацию производства заготовки древесного сырья при интенсивной модели ведения лесного хозяйства.

Задачи и содержание отчета:

- выполнить сравнительный анализ хлыстовой и сортиментной технологии;
- привести основные технические характеристики харвестера и форвардера;
- рассчитать параметры энерговооруженности машин для сортиментной заготовки, коэффициент эффективности трелевки форвардеров различных моделей, а также коэффициент использования мощности харвестерным агрегатом;
- дать рекомендации по использованию системы машин для модели интенсивного ведения лесного хозяйства в зависимости от параметров машин;
- сравнить трудоемкость различных систем машин при заготовке сортиментов;
- описать работу комбинированных машин для заготовки сортиментов при использовании единого энергетического самоходного модуля;
- проанализировать направления совершенствования систем лесозаготовительных машин.

### Подготовка реферата

#### Темы рефератов

1. История энергосбережения в лесопромышленном производстве России.
2. Биоэнергетика за рубежом.
3. Современное биоэнергетическое древесное топливо.
4. Современные технологии получения тепловой и электрической энергии из древесного биотоплива.
5. Энергоустановки на древесном биотопливе для энергообеспечения современного индивидуального жилья.
6. Энергосбережение в проекте «Умный дом».
7. Потери тепла при сжигании древесного топлива.
8. Учение В.И.Вернадского и устойчивое развитие.
9. Мировая практика нормирования энергопотребления.
10. Нормативная база энергосбережения в России.
11. Экологические проблемы энергопроизводства.
12. Энергоэффективные здания.
13. Дерево, как ресурс биотоплива для транспорта.
14. Технологии производства нормированного древесного топлива.
15. Древесный уголь, как эффективное биотопливо.
16. Технологии газификации древесины.
17. Применение газомоторного топлива при вывозке древесины.
18. Рециклинг в лесопромышленном производстве.
19. Перспективы древесного топлива в муниципальной энергетике.
20. Развитие сотовой биоэнергетики

#### 7.4. Соответствие балльной шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	отлично	Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся демонстрирует способность орга-

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
		<p>низовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, контролировать и выявлять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании, владение методами исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды, способности использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств материалов, готовой продукции, процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины.</p>
Базовый	хорошо	<p>Теоретическое содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся способен участвовать в выполнении технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, в контроле недостатков в технологических процессах и неисправностей в технологическом оборудовании, знает методы исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды, способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств материалов, готовой продукции, процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины.</p>
Пороговый	удовлетворительно	<p>Теоретическое содержание курса освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, но в них имеются ошибки. Обучающийся может под руководством организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, контролировать и выявлять недостатки в технологических процессах и неисправности в технологическом оборудовании, частично знает методы исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды и допускает ошибки, способен под контролем использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств материалов, готовой продукции, процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины.</p>

Уровень сформированных компетенций	Оценка	Пояснения
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 организовывать и выполнять технологические процессы лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств, контроля недостатков в технологических процессах и неисправностей в технологическом оборудовании, не знает методы исследований и проектирования технологических, транспортных и логистических процессов заготовки древесного сырья, его транспортировки и переработки, учитывающими принципы энерго- и ресурсосбережения и защиты окружающей среды, не способен использовать технические средства и методы для измерения основных параметров, свойств материалов, готовой продукции, процессов и их прогноза в сфере заготовки и переработки древесины.</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;
- написание рефератов по теме дисциплины;
- создание презентаций, докладов по выполняемому проекту;
- участие в работе конференций, комплексных научных исследованиях;
- Написание научных статей.

В процессе изучения дисциплины «Основы энергосбережения в лесопромышленном производстве» бакалаврами направления 35.03.02 основными видами самостоятель-

ной 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;
- написание рефератов;
- подготовка докладов и презентаций;
- написание научных статей;
- выполнение тестовых заданий;
- подготовка к экзамену

*Подготовка рефератов и 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 *тестовых заданий* по всем разделам дисциплины сформированы в фонде оценочных средств (ФОС)

Данные тесты 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.

Тестовые задания рассчитаны на самостоятельную работу без использования вспомогательных материалов. То есть при их выполнении не следует пользоваться учебной и другими видами литературы.

Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступать к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

На выполнение теста отводится ограниченное время. Оно может варьироваться в зависимости от уровня тестируемых, сложности и объема теста. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 45-60 секунд на один вопрос.

Содержание тестов по дисциплине ориентировано на подготовку бакалавров по основным вопросам курса. Уровень выполнения теста позволяет преподавателям судить о ходе самостоятельной работы бакалавров в межсессионный период и о степени их подготовки к экзамену.

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

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации 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 бумажных и электронных вариантов методических указаний.

В процессе изучения дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации о теоретических основах и принципах работы с

методическими материалами (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 (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетно-графических работ).

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;+
- программный продукт MatLab.

## **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
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносная мультимедийная установка (проектор, экран). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Столы, стулья, рабочие места, оснащенные компьютерами с выходом в сеть Интернет и электронную информационную образовательную среду
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проектор, экран, ноутбук). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Шкаф (стеллаж) для хранения экспонатов, таблиц, раздаточного материала, измерительного оборудования.