

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 04.07.2024 12:18:22

Уникальный программный ключ:

образования «Московский государственный технический университет имени Н. Э. Баумана

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ4 «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Энергетическое использование и рециклинг древесной биомассы**

Автор программы:

Карпачев С.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [karpachev@bmstu.ru](mailto:karpachev@bmstu.ru)

Утверждена на заседании кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»

Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ4» от 22.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ4» от 11.04.2022 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.

Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ4» от 24.04.2023 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.

Протокол № 8 заседания кафедры «ЛТ4» от 23.04.2024 г.

Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	7
3. Объем дисциплины .....	8
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	9
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов .....	12
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	13
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	14
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	15
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	16
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	18
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	19

# 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств» (уровень бакалавриата)

<b>Код компетенции по СУОС 3++</b>	<b>Формулировка компетенции</b>
	<b>Общепрофессиональные компетенции собственные</b>
ОПКС-4 (35.03.02)	Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности с учетом потребности «цифровой» экономики
	<b>Профессиональные компетенции собственные (обязательные)</b>
ПКСо-1 (35.03.02)	Способен организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
<p>ОПКС-4 (35.03.02) Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности с учетом потребности «цифровой» экономики</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - современные технологии в области профессиональной деятельности с учетом потребности «цифровой» экономики - природно-производственные условия, требования к качеству продукции и экономические ограничения при выборе современной технологии лесного комплекса с учетом потребности «цифровой» экономики - возможности конкретного производства при использовании современных технологий лесного комплекса с учетом потребности «цифровой» экономики</p> <p><b>УМЕТЬ</b> - анализировать современные технологии в области профессиональной деятельности с позиций рыночной экономики - реализовать современную технологию по выпуску лесной продукции с учетом текущего момента времени - организовать работу коллектива производства лесного комплекса с учетом реализации современной технологии по выпуску лесной продукции</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b> - профессиональным мышлением для выбора конкретной технологии на текущий момент времени - информацией, позволяющей обоснованно</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>

1	2	3
	<p>утверждать положительные аспекты выбранной технологии по выпуску лесной продукции требуемого качества с учетом потребности «цифровой» экономики</p> <p>- трудовые и финансовые ресурсы для реализации современной технологии производства лесной продукции с учетом потребности «цифровой» экономики</p>	
<p>ПКСо-1 (35.03.02) Способен организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b></p> <p>- технологические процессы производства выпускаемой продукции лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств, технические характеристики, назначение и возможности лесозаготовительного и деревоперерабатывающего оборудования; нормативно-техническую документацию и терминологию, показатели качества выпускаемой продукции</p> <p><b>УМЕТЬ</b></p> <p>- планировать технологические процессы производства выпускаемой продукции лесозаготовительных и деревообрабатывающих производств и составлять планы выполнения производственного задания в соответствии с установленным планом-графиком работы в структурном подразделении</p>	<p><b>Лекции</b> <b>Лабораторные работы</b> <b>Самостоятельная работа</b> <b>Активные и интерактивные формы (методы) обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Математика;
- Физика;
- Древесиноведение.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы(з.е.), 72 академических часа (54 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.).

**Таблица 2.** Объем дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объем дисциплины	72	72
<b>Аудиторная работа*</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Лекции (Л)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
<b>Самостоятельная работа (СР)</b>	<b>36</b>	<b>36</b>
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к рубежному контролю	9	9
Другие виды самостоятельной работы	14.75	14.75
<b>Вид промежуточной аттестации</b>		<b>Зачёт</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки



**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Таблица 3. Содержание дисциплины**

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>											
1	Ресурсы, виды и теплотехнические характеристики древесного топлива	6	0	8	12	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ОПКС-4, ПКСо-1	6	Лабораторные работы	6/10
										Рубежный контроль	12/20
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
2	Технологии энергетического использования древесной биомассы	6	0	8	12	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ОПКС-4, ПКСо-1	12	Лабораторные работы	6/10
										Рубежный контроль	12/20
										<b>ИТОГО:</b>	<b>18/30</b>
3	Экологические и экономические аспекты энергетического использования древесины.	6	0	2	12	обсуждение практических примеров на лекциях	2	ОПКС-4, ПКСо-1	18	Лабораторные работы	3/5
										Рубежный контроль	21/35
										<b>ИТОГО:</b>	<b>24/40</b>
<b>ИТОГО за семестр</b>		<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	-	<b>6</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

**Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)**

<b>№, п/п</b>	<b>Наименование модуля, содержание</b>	<b>Часы</b>
<b>1</b>	<b>«Ресурсы, виды и теплотехнические характеристики древесного топлива»</b>	
	<b>Лекции</b>	6
1.1	Возобновляемые источники энергии. Биоэнергетика. Виды и ресурсы древесного сырья для производства топлива.	2
1.2	Древесная биомасса – как источник энергии.	2
1.3	Характеристика и теплотехнические свойства древесного топливного материала	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР1.1	Виды и ресурсы древесного сырья для производства топлива. Характеристики и теплотехнические свойства древесного топливного материала	4
ЛР1.2	Дрова. Расчет потребности дров для отопления дома. Разработка технологического процесса заготовки и производства дров. Экономический расчет процесса заготовки и производства дров	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	4.25
<b>2</b>	<b>«Технологии энергетического использования древесной биомассы»</b>	
	<b>Лекции</b>	6
2.1	Производство древесного топлива из лесосечных отходов и нетоварной древесины.	2
2.2	Машины и механизмы для сбора, переработки и транспортировки древесной биомассы.	2
2.3	Технологические процессы производства дров и топливной щепы при уходе за лесами.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Топливная щепа. Технические характеристики. Лабораторный контроль. Разработка технологического процесса производства щепы из древесной биомассы. Экономический расчет процесса производства щепы из древесной биомассы.	4
ЛР2.2	Топливные брикеты и пеллеты. Технические требования. Лабораторный контроль. Разработка технологического процесса производства пеллет из древесной биомассы. Экономический расчет процесса производства пеллет из древесной биомассы.	4
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	4.25

<b>3</b>	<b>«Экологические и экономические аспекты энергетического использования древесины»</b>	
	<b>Лекции</b>	6
3.1	Технологические процессы сбора и переработки пнёвой древесины для энергообеспечения.	2
3.2	Использование быстрорастущих древесных насаждений в энергетических целях. Сбор и переработка древесной биомассы на топливную щепу с помощью мульчерной техники.	2
3.3	Эколого-экономическая эффективность использования древесного топлива для получения тепловой энергии. Экономические и социальные аспекты развития биоэнергетики.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	2
ЛР3.1	Экологические аспекты энергетического использования древесины (на примере отходов лесопильных предприятий).	2
	<b>Самостоятельная работа</b>	12
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	2
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	6.25

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### Литература по дисциплине

1. Лукаш, А. А. Энергетическое использование древесной биомассы: учебное пособие / А. А. Лукаш. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4732-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147113>
2. Миронов, Г. С. Энергетическое использование вторичных древесных ресурсов : учебное пособие / Г. С. Миронов, Е. М. Тюленева. — Красноярск : Сибирский государственный университет науки и технологий имени академика М.Ф. Решетнева, 2020. — 100 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107235.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Роза А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы: [учеб. пособие] / Роза А. да; пер. с англ. Лазарев Д. О., Ефимов Д. В., Киселева С. В., Синельщиков В. А.; ред. пер. Малышенко С. П., Попель О. С. - Долгопрудный: Интеллект; М.: МЭИ, 2010. - 702 с.: ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-91059-054-9. - ISBN 978-5-383-00509-5. - Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 20 экз.
4. Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронное издание]: учебное пособие / О.С. Попель, В.Е. Фортвов. - М.: Издательский дом МЭИ, 2019. - Загл. с тит. экрана. - ISBN 978-5-383-01271-0. <https://www.studentlibrary.ru/ru/doc/ISBN9785383012710-SCN0000/000.html>— Режим доступа: для авториз. пользователей

### Дополнительные материалы

5. Матросов А.В., Щербаков Е.Н., Быковский М.А., Лаптев А.В., Карпачёв С.П. Технологические процессы и оборудование производства древесного биотоплива. Учебное пособие. М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2015. 296с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 48 экз.
6. Теплотехнический справочник студента: учебное пособие для студ. высших учеб. заведений, обуч. по напр. подготовки и спец. в области техники и технологии / Ю.П. Семенов; МОиН РФ; ФГБОУ ВПО МГУЛ. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: МГУЛ, 2012. - 99 с.: ил. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 163 экз.
7. Биотопливо из древесного сырья: Монография / Н.И. Кожухов [и др.]; МГУЛ. - М.: МГУЛ, 2010. - 384 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 20 экз.
8. Технология и машины лесосечных работ: Учебник для вузов по специальности "Лесоинженерное дело" / А.С. Федоренчик. - Минск: УП "Технопринт", 2002. - 479 с. - Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 37 экз.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Технологии и оборудование лесопромышленного производства»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt4/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>
6. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/> .
7. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

## **9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершенный раздел курса. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

**Лекционные занятия** посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

**Лабораторные работы** предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения лабораторных работ и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**Самостоятельная работа** студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

**Текущий контроль** проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Рубежный контроль
- Лабораторные работы.

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине проходит в форме зачета.

**Методика оценки по рейтингу**

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:



<b>Рейтинг</b>	<b>Оценка на зачете</b>
85 – 100	Зачтено
71 – 84	Зачтено
60 – 70	Зачтено
0 – 59	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ**

### **Информационные технологии:**

– Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

– e-mail преподавателя для оперативной связи: [karpachev@bmstu.ru](mailto:karpachev@bmstu.ru)

### **Программное обеспечение:**

- Excel
- Office
- PowerPoint
- Windows
- Word

### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

### **Профессиональные базы данных:**

- Федеральное агентство лесного хозяйства <https://rosleshoz.gov.ru/>
- Портал лесной отрасли <https://www.wood.ru/> .

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,  
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Лабораторные работы	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Лукаш, А. А. Энергетическое использование древесной биомассы : учебное пособие / А. А. Лукаш. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4732-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147113>
2. Энергетическое использование вторичных древесных ресурсов Учебное пособие / Миронов Г.С.; Тюленева Е.М.
3. Роза А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : [учеб. пособие] / Роза А. да ; пер. с англ. Лазарев Д. О., Ефимов Д. В., Киселева С. В., Синельщиков В. А. ; ред. пер. Мальшенко С. П., Попель О. С. - Долгопрудный : Интеллект ; М. : МЭИ, 2010. - 702 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-91059-054-9. - ISBN 978-5-383-00509-5.
4. Возобновляемая энергетика в современном мире [Электронный ресурс]: учебное пособие / Попель О.С. - М. : Издательский дом МЭИ, 2019. / Попель О.С.; Фортов В.Е.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice

**Преподаватель кафедры:**

Карпачев С.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [karpachev@bmstu.ru](mailto:karpachev@bmstu.ru)

## ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Лукаш, А. А. Энергетическое использование древесной биомассы : учебное пособие / А. А. Лукаш. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4732-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147113>
2. Энергетическое использование вторичных древесных ресурсов Учебное пособие / Миронов Г.С.; Тюленева Е.М.
3. Роза А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : [учеб. пособие] / Роза А. да ; пер. с англ. Лазарев Д. О., Ефимов Д. В., Киселева С. В., Синельщиков В. А. ; ред. пер. Мальшенко С. П., Попель О. С. - Долгопрудный : Интеллект ; М. : МЭИ, 2010. - 702 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-91059-054-9. - ISBN 978-5-383-00509-5.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

**Программное обеспечение:**

- LibreOffice

**Преподаватель кафедры:**

Карпачев С.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [karpachev@bmstu.ru](mailto:karpachev@bmstu.ru)

## **ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ**

### **1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины**

Литература по дисциплине:

1. Лукаш, А. А. Энергетическое использование древесной биомассы : учебное пособие / А. А. Лукаш. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-4732-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147113>
2. Энергетическое использование вторичных древесных ресурсов Учебное пособие / Миронов Г.С.; Тюленева Е.М.
3. Роза А. да Возобновляемые источники энергии. Физико-технические основы : [учеб. пособие] / Роза А. да ; пер. с англ. Лазарев Д. О., Ефимов Д. В., Киселева С. В., Синельщиков В. А. ; ред. пер. Мальшенко С. П., Попель О. С. - Долгопрудный : Интеллект ; М. : МЭИ, 2010. - 702 с. : ил. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-91059-054-9. - ISBN 978-5-383-00509-5.

### **2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:**

#### **10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

##### **Программное обеспечение:**

- LibreOffice
- Mathcad
- Matlab
- OpenOffice

##### **Преподаватель кафедры:**

Карпачев С.П., профессор (д.н.), доктор технических наук, профессор, [karpachev@bmstu.ru](mailto:karpachev@bmstu.ru)