

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: 06.07.2024 22:08:07

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.

«19» мая 2023 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных  
технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

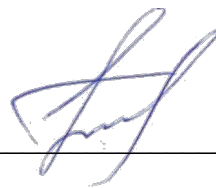
**Энергетическое использование и рециклинг древесной биомассы**

Автор программы:

Пасько Ю.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, paskouyv@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»  
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 24.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ  
Шевлякова А.А



---

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.  
Протокол № 9 заседания кафедры «ЛТ9» от 01.04.2024 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 .....	6
3.Объем дисциплины.....	7
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий .....	8
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	10
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	11
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины .....	12
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины .....	13
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины .....	14
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных .....	16
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины ....	17

## 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)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	<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 Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	2 Индикаторы	3 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> - 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>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>
<p>ПКСо-1 (35.03.02) Способен организовывать и обеспечивать выполнение технологических процессов лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.</p>	<p><b>ЗНАТЬ</b> - 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 <b>УМЕТЬ</b> - 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>Формы обучения:</b> Фронтальная и групповая формы. <b>Методы обучения:</b> Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) <b>Активные и интерактивные методы обучения:</b> обсуждение практических примеров на лекциях</p>

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

## **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:

- Теплотехника
- 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.** Объём 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				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
<b>1 семестр</b>									
1	Древесина как топливо. Использование не товарной древесины, порубочных остатков и древесных насаждений в качестве топлива.	6	0	8	12	ОПКС-4, ПКСо-1	6	Рубежный контроль	18/30
								<b>ИТОГО:</b>	18/30
2	Энергетическое использование отходов производства на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях.	6	0	8	12	ОПКС-4, ПКСо-1	12	Рубежный контроль	18/30
								<b>ИТОГО:</b>	18/30
3	Производство и использование высококалорийного топлива из древесной массы.	6	0	2	12	ОПКС-4, ПКСо-1	18	Рубежный контроль	24/40
								<b>ИТОГО:</b>	24/40
	<b>ИТОГО за семестр</b>	<b>18</b>	<b>0</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	-	-	-	<b>60/100</b>

\*в том числе, в форме практической подготовки

## Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
<b>1</b>	Древесина как топливо. Использование нетоварной древесины, порубочных остатков и древесных насаждений в качестве топлива.	
	<b>Лекции</b>	6
1.1	Климатические изменения. Возобновляемые источники энергии. Биоэнергетика. Сырье для производства древесного топлива.	2
1.2	Теплотехнические характеристики древесной биомассы.	2
1.3	Производство и использование древесного топлива из лесосечных отходов и не товарной древесины.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР1.1	Определение характеристик отходов лесопильных предприятий.	4
ЛР1.2	Определение характеристик отходов деревообрабатывающих предприятий	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>	Энергетическое использование отходов производства на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях.	
	<b>Лекции</b>	6
2.1	Характеристика отходов лесопильных и деревообрабатывающих предприятий.	2
2.2	Оборудование и машины для сбора, транспортирования и переработки древесной массы на предприятиях.	2
2.3	Получение энергии из древесной массы на лесопильных и деревообрабатывающих предприятиях.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	8
ЛР2.1	Определение характеристик древесных брикетов	4
ЛР2.2	Определение характеристик древесных пеллет	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>	Производство и использование высококалорийного топлива из древесной массы.	
	<b>Лекции</b>	6
3.1	Характеристика высококалорийного древесного топлива.	2
3.2	Технология и оборудование для производства и использования высококалорийного древесного топлива.	2
3.3	Экологические и экономические аспекты энергетического использования древесины.	2
	<b>Лабораторные работы</b>	2
ЛР3.1	Лабораторный контроль на производстве брикетов и пеллет	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. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

## **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

1. Кононов Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4999-6.
2. Утилизация отходов производства : учеб. пособие / Абакумов Ю. Ф., Демьянов Е. Д., Зуйков С. С. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 107 с. : ил. - Библиогр.: с. 106. - ISBN 978-5-7038-4793-0.
3. Прикладная экобиотехнология : учеб. пособие : в 2 т. / Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В. [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7. Т. 1. - 2012. - 629 с., [4] с. ил. : ил. - ISBN 978-5-9963-0778-4.
4. Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. - М. : Форум : Инфра-М, 2013. - 207 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 205. - ISBN 978-5-8199-0521-0. - ISBN 978-5-16-005719-4.
5. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие для вузов : в 2 т. / Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В. [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7. Т. 1. - 2013. - 629 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0778-4.
6. Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов : учеб. пособие / Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4551-6.
7. Ксенофонтов Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М. : Форум : Инфра-М, 2018. - 220 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 217-218. - ISBN 978-5-8199-0615-6. - ISBN 978-5-16-010286-3.
8. Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. Расчёт нормативов образования отходов для объектов теплоэнергетики : практикум / Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 50 с. - Библиогр.: с. 50. - ISBN 978-5-7038-5281-1.
9. Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2021. - 191 с. : табл., карты. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015109-0. - ISBN 978-5-16-107615-6.

### Дополнительные материалы

10. Уголев Б.Н. Дреесиноведение и лесное товароведение: Учебник для суд. вузов обуч. на напрвлении подготовки бакалавров и магистров 250100 «Лесное дело», «Технология и оборудование лесозагот. и деревообр. пр-ств и др» - 5 –е изд. перер., доп.-М.:МГУЛ, 2007. -351 с. Научно-техническаябиблиотека МФ МГТУ им. Н,Э, Баумана –Учебный фонд – 379 экз.
11. Де, В. А. Энергетическое использование древесной биомассы. Термохимические методы : учебное пособие / В. А. Де, В. И. Рошин. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-0911-1.— Текст: электронный// Лань : электронно- библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91197> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Никишов, В. Д. Технология заготовки и производства древесного топлива : учебное пособие / В. Д. Никишов, А. Н. Слинченков. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 75 с. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104717> — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
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. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. [www.edulib.ru](http://www.edulib.ru).
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
14. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>

## 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 дисциплины. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу 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 документы 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 личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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.

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:

Рейтинг	Оценка на зачете
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.
- Электронная почта преподавателя: <https://mail.bmstu.ru>;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

### **Программное обеспечение:**

- ABBYY FineReader
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Thunderbird
- КОМПАС-3D

### **Информационные справочные системы:**

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

### **Профессиональные базы данных:**

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.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. Кононов Г. Н. Методы синтеза и анализа производных растительных метаболитов : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4999-6.
2. Утилизация отходов производства : учеб. пособие / Абакумов Ю. Ф., Демьянов Е. Д., Зуйков С. С. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 107 с. : ил. - Библиогр.: с. 106. - ISBN 978-5-7038-4793-0.
3. Прикладная экобиотехнология : учеб. пособие : в 2 т. / Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В. [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7. Т. 1. - 2012. - 629 с., [4] с. ил. : ил. - ISBN 978-5-9963-0778-4.
4. Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. - М. : Форум : Инфра-М, 2013. - 207 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 205. - ISBN 978-5-8199-0521-0. - ISBN 978-5-16-005719-4.
5. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие для вузов : в 2 т. / Кузнецов А. Е., Градова Н. Б., Лушников С. В. [и др.]. - 2-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-0777-7. Т. 1. - 2013. - 629 с. : ил. - ISBN 978-5-9963-0778-4.
6. Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. Расчет выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от полигонов твердых бытовых и промышленных отходов : учеб. пособие / Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. - 35 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4551-6.
7. Ксенофонтов Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии : учебное пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С. - М. : Форум : Инфра-М, 2018. - 220 с. : ил. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 217-218. - ISBN 978-5-8199-0615-6. - ISBN 978-5-16-010286-3.
8. Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. Расчёт нормативов образования отходов для объектов теплоэнергетики : практикум / Смирнов С. Г., Бушуев Н. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 50 с. - Библиогр.: с. 50. - ISBN 978-5-7038-5281-1.
9. Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. Промышленная экология : учебное пособие для вузов / Ксенофонтов Б. С., Павлихин Г. П., Симакова Е. Н. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Инфра-М, 2021. - 191 с. : табл., карты. - (Высшее образование. Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-015109-0. - ISBN 978-5-16-107615-6.

### **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:**

- ABBYY FineReader (8,9,10,12)

**Преподаватель кафедры:**

Пасько Ю.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, [raskoynv@bmstu.ru](mailto:raskoynv@bmstu.ru)