

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: 08.06.2024 11:28:32

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.

«13» мая 2022 г.

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

Кафедра ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические основы химических технологий древесины

Автор программы:

Кононов Г.Н., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, gnkononov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе»
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ9» от 07.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	6
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	8
3. Объем дисциплины	9
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	10
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	14
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	17
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	18
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	20
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	21

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 магистратуры): 18.04.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.04.01 «Химическая технология» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные
ПКС-4 (18.04.01/31 Химическая технология переработки древесины)	Способен осуществлять контроль и совершенствование технологических процессов и режимов химической переработки древесного сырья

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
ПКС-4 (18.04.01/31 Химическая технология переработки древесины) Способен осуществлять контроль и совершенствование технологических процессов и режимов химической переработки древесного сырья	УМЕТЬ - проверять основные параметры в ходе технологического процесса химической переработки древесного сырья - формировать предложения, связанные с повышением эффективности производства - рассчитывать экономические показатели эффективности новых технологических процессов ВЛАДЕТЬ - навыками формирования предложений по разработке новых технологических процессов	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.01 «Химическая технология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Методы аналитической органической химии;
- Биохимия и биогеохимия компонентов растительной биомассы;
- Вторичные ресурсы в технологии химической переработки древесины;
- Экохимия;

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

- Выполнение защита выпускной квалификационной работы

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 18.04.01 Химическая технология .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 6 зачетных единиц (з.е.), 216 академических часов (162 астрономических часа). В том числе: 1 семестр – 3 з.е. (108 ак.ч.), 2 семестр – 3 з.е. (108 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	2
Объем дисциплины	216	108	108
Аудиторная работа*	76	36	40
Лекции (Л)	38	18	20
Лабораторные работы (ЛР)	38	18	20
Самостоятельная работа (СР)	140	72	68
Проработка учебного материала лекций	4.75	2.25	2.5
Подготовка к лабораторным работам	18	8	10
Подготовка реферата	3	3	0
Подготовка к контрольной работе	12	6	6
Подготовка к экзамену	30	0	30
Другие виды самостоятельной работы	72.25	52.75	19.5
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен

*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)
1 семестр									
1	Химическое модифицирование древесины. Щелочные методы делигнификации древесины.	10	0	10	36	ПКС-4	9	Лабораторные работы 1,2	12/20
								Реферат	12/20
								ИТОГО:	24/40
2	Восстановительные и окислительные методы делигнификации древесины.	8	0	8	36	ПКС-4	18	Лабораторные работы 3,4	12/20
								Контрольная работа 1	24/40
								ИТОГО:	36/60
	ИТОГО за семестр	18	0	18	72	-	-	-	60/100
2 семестр									
3	Методы гидролитической и пиролизической переработки древесины. Экстракционные методы в лесохимии.	20	0	20	38	ПКС-4	10	Лабораторные работы 5-7	18/30
								Контрольная работа 2	24/40
								ИТОГО:	42/70
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	20	0	20	68	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Химическое модифицирование древесины. Щелочные методы делигнификации древесины.	
	Лекции	10
1.1	Химические процессы, происходящие при модифицировании древесины синтетическими полимерами поликонденсационного и полимеризационного типа и их влияние на свойства полученных материалов.	2
1.2	Химические процессы, происходящие при модифицировании древесины искусственными и природными полимерами и их влияние на свойства полученных материалов.	2
1.3	Химические процессы, происходящие при модифицировании древесины мономерами и другими низкомолекулярными соединениями и их влияние на свойства полученных материалов.	2
1.4	Щелочные методы делигнификации древесины. Химические процессы, происходящие при натронной и сульфатной варке целлюлозы и ее облагораживание.	2
1.5	Характеристика побочных продуктов щелочной деструкции лигнина, гемицеллюлоз и части целлюлозы.	2
	Лабораторные работы	10
ЛР1.1	Определение химического состава микологически разрушенной древесины.	6
ЛР1.2	Исследование процесса натронной варки целлюлозы.	4
	Самостоятельная работа	36
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.25
СР1.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР1.3	Подготовка реферата	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	27.75
2	Восстановительные и окислительные методы делигнификации древесины.	
	Лекции	8
2.1	Восстановительные методы делигнификации древесины. Химические процессы, происходящие при сульфитной и бисульфитной делигнификации древесины и их модификациях.	2
2.2	Характеристика побочных продуктов деструкции лигнина, гемицеллюлоз, экстрактивных веществ и их вторичные превращения. Химизм бисульфитной, гидросульфитной и боргидридной отбелилки древесины.	2
2.3	Окислительные методы делигнификации. Химические процессы азотнокислотной делигнификации древесины. Отбелка технической целлюлозы хлором и его кислородными соединениями.	2
2.4	Химизм других окислительных методов отбелилки древесной массы. Облагораживание и отбелка технических целлюлоз. Характеристика продуктов окислительной деструкции лигнина.	2
	Лабораторные работы	8
ЛР2.1	Делигнификация древесины щелочным раствором перекиси водорода.	4
ЛР2.2	Делигнификация древесины хлоритным методом.	4

	Самостоятельная работа	36
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	4
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	6
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	25
3	Методы гидролитической и пиролизической переработки древесины. Экстракционные методы в лесохимии.	
	Лекции	20
3.1	Методы гидролитической переработки древесины. Химические процессы, лежащие в основе гидролиза древесины разбавленными, концентрированными и безводными кислотами.	2
3.2	Характеристика углеводного состава гидролизатов и вторичные превращения их компонентов. Структуры продуктов фрагментации и конденсации лигнина и экстрактивных веществ.	2
3.3	Особенности химизма высокотемпературного, автокаталитического, радиационного, ферментативного и других видов гидролиза древесины.	2
3.4	Методы пиролизической переработки древесины. Химизм пиролиза каталитического термоллиза, ожижения и газификации древесины.	2
3.5	Характеристика газообразных, жидких и твердых продуктов высокотемпературных превращений компонентов лигно-углеводного комплекса и экстрактивных веществ древесины.	4
3.7	Экстракционные методы в лесохимии. Экстракция, анфлераж, ректификация, перегонка с водяным паром, как методы выделения экстрактивных веществ из тканей древесных растений.	2
3.8	Процессы получения терпеноидов, фенольных соединений, углеводов, азотсодержащих и других биологически активных веществ.	4
3.9	Химизм вторичных превращений экстрактивных веществ в процессе их выделения и использования	2
	Лабораторные работы	20
ЛР3.1	Получение неактивированного угля из гидролизного лигнина.	6
ЛР3.3	Получение активного угля из гидролизного лигнина методом хлорцинковой активации.	6
ЛР3.4	Синтез и анализ производных экстрактивных веществ древесины.	8
	Самостоятельная работа	38
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	2.5
СР3.2	Подготовка к лабораторным работам	10
СР3.3	Подготовка к контрольной работе	6
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	19.5
4	Экзамен	30
СР4.1	Подготовка к экзамену	30

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 определения компонентного состава древесных тканей : практикум / Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 40 с. : ил. - Библиогр. в конце брош. - ISBN 978-5-7038-4998-9.
2. 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.
3. Органическая химия : учебно-методическое пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Кононов Г. Н. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 58 с. - Библиогр. в конце кн. - ISBN 978-5-7038-5681-9.
4. Органическая химия. Учебное пособие для выполнения лабораторных работ по основным методам очистки и выделения органических веществ : учебное пособие / А. Н. Веревкин, В. И. Азаров, Т. И. Нилова, Г. Н. Кононов. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. — 33 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104805>
5. Химические волокна. Комплексное использование древесины: природные и химические волокна Учебное пособие / Осовская И.И. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/118429.html>.
6. Технология целлюлозы. Периодическая сульфатная варка с рекуперацией тепла черного щелока Учебное пособие / Иванов Ю.С., Кузнецов А.Г., Селезнёв В.Н. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/118472.html>.
7. Теоретические основы процессов химической переработки древесины Учебное пособие / Бикбулатова Г.М., Грачёв А.Н., Князева А.В., Забелкин С.А., Валеева А.Р. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100617.html>.
8. Химия современных древесных материалов Учебно-методическое пособие / Тунцев Д.В., Сафин Р.Г., Касимов А.М. - 2018. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/100662.html>.
9. Производство сульфатной целлюлозы. Ч.1 Учебное пособие / Иванов Ю.С., Никандров А.Б., Кузнецов А.Г. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/102553.html>.

Дополнительные материалы

10. Кононов Г.Н. Химия древесины и ее основных компонентов. Учебное пособие / Г.Н. Кононов. – Изд. 2-е – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2005. – 259 с.
11. Кононов Г.Н. Химия древесины и ее основных компонентов. Иллюстративный справочный и демонстрационный материал по лекционному курсу / Г.Н. Кононов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 60 с.
12. Кононов Г.Н. Химия древесины и ее основных компонентов. Практикум / Г.Н. Кононов. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2009. – 138 с.
13. Шамаев В.А. Модифицирование древесины. Учебное пособие / В.А. Шамаев ГОУ ВПО Воронежский гос.лесотех.акад. 2006. – 386 с.
14. Никитин В.М. Теоретические основы делигнификации / В.М. Никитин – М.: Лесная промышленность, 1981. – 295 с.
15. Холькин Ю.И. Технология гидролизных производств / Ю.И. Холькин. – М.: Лесная промышленность, 1989. – 496 с.
16. Кислицин А.Н. Пиролиз древесины. Химизм кинетика, продукты, новые процессы / А.Н. Кислицин. – М.: Лесная промышленность, 1990. – 313 с.
17. Ягодин В.И. Технологии биологически активных веществ из древесной зелени / В.И. Ягодин, В.А. Выродов – СПб.: ЛТА, 1999. – 80 с.

18. Вахрушев В.И. Производство дубильных экстрактов / В.И. Вахрушев. – М.: Легко-промбытиздат, 1990. – 320 с.
19. Кононов Г.Н. Микроскопический и химический анализ древесины. Практикум / Г.Н. Кононов, А.Н. Веревкин, Ю.В. Сердюкова – Изд. 2-е – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 46 с.
20. Кононов Г.Н. Химический анализ древесины. Практикум / Г.Н. Кононов, А.Н. Веревкин, А.Н. Зарубина – Изд. 2-е – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 50 с.
21. Кононов Г.Н. Синтез и анализ производных компонентов древесины. Практикум / Г.Н. Кононов, А.Н. Веревкин, С.М. Тарасов – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 40 с.

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

1. Сайт кафедры «Химия и химические технологии в лесном комплексе».
<https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt9/>
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.
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 завершённый раздел дисциплины. В первом семестре два модуля. Во втором семестре два модуля (включая экзамен).

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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка реферата, подготовка к контрольной работе, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольной работе. 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:

- Реферат
- Контрольная работа.

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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме экзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

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 экзамене	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
0 – 59	неудовлетворительно	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:

- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Thunderbird
- OpenOffice

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>.
- Химия во всех проявлениях – химический портал <http://chemport.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.