

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 08.07.2025 10:50:00

Уникальный программный код:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

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

(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

Основы микробиологии, биохимии и нанохимии

Авторы программы:

Иванкин А.Н., профессор (д.н.), доктор химических наук, профессор, ivankinan@bmstu.ru

Зарубина А.Н., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,

zarubina@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.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.
Протокол № 09.04.09-04/11 заседания кафедры «ЛТ9» от 16.04.2025 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	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	16
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины	17
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)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные (обязательные)
ПКС-3 (35.03.02/33 Технология древесных композиционных материалов)	Способен разрабатывать технологическую документацию для реализации технологических процессов
ПКС – 4 (35.03.02/33)	Способен разрабатывать экспериментальные образцы полимерных и композиционных материалов

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-3 (35.03.02/33 Технология древесных композиционных материалов) Способен разрабатывать технологическую документацию для реализации технологических процессов	Знать (2/1) 3 - 1 виды, свойства и особенности используемых материалов, сырья, полуфабрикатов и готовых изделий	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы, практические занятия) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях
ПКС-4 (35.03.02/33 Технология древесных композиционных материалов) Способен разрабатывать экспериментальные образцы полимерных и композиционных материалов	Знать (3/1) 3 – 3 требования к древесным композиционным материалам по качеству и экологической безопасности	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Наблюдение и Исследовательский метод (Лабораторные работы, практические занятия) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) 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 бакалавриата по направлению 35.03.02 «Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- химия,
- органическая химия,
- физическая химия,
- коллоидная химия,
- физика,
- высшая математика,
- общая химическая технология.

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

- технология древесных плит,
- технология волокнистых полуфабрикатов,
- технология целлюлозных композиционных материалов,
- технология отделки плитных материалов,
- комплексная химическая переработка древесины,
- технология и оборудование композиционных материалов.

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 3 зачетные единицы (з.е.), 108 академических часов (81 астрономический час). В том числе: 1 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
Объем дисциплины	108	108
Аудиторная работа*	54	54
Лекции (Л)	18	18
Семинары (практические занятия) (Пз)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	54	54
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	36	36
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка реферата	3	3
Другие виды самостоятельной работы	6.75	6.75
Вид промежуточной аттестации		Зачёт

*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	Биотехнология и химические основы жизни.	6	12	0	18	ПКС-3, ПКС-4	5	Контрольная работа	18/30
								ИТОГО:	24/30
2	Энергия и биотехнология.	6	12	0	18	ПКС-3, ПКС-4	11	Контрольная работа	18/30
								ИТОГО:	18/30
3	Окружающая среда и нанобиохимия. Биохимическая идентификация.	6	12	0	18	ПКС-3, ПКС-4	17	Реферат	24/40
								ИТОГО:	12/40
	ИТОГО за семестр	18	36	0	54	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Биотехнология и химические основы жизни	
	Лекции	6
1.1	Биотехнология. История развития. Основные дисциплины, составляющие структуру биотехнологии: микробиология, цитология, биохимия, биофизика, энзимология, генетическая инженерия и др. Общие понятия о микробиологии.	2
1.2	Химические основы жизни. Липиды, их классификация. Омыляемые липиды. Жиры и масла. Простые и сложные липиды. Неомыляемые липиды. Терпены, стерины, стероидные гормоны, их природные и синтетические аналоги. Простагландины. Роль в организме. Общие представления о синтетических и биохимических методах получения и биотрансформации. Сахара и полисахариды. Аминокислоты. Незаменимые и заменимые аминокислоты. Физиологическая роль аминокислот. Белки. Свойства белков. Основные биохимические функции белков. Нуклеотиды и полинуклеиновые кислоты	2
1.3	Ферменты. История их открытия и выделения. Название и классификация ферментов. Химические и биохимические катализаторы. Применение реакций, катализируемых ферментами. Применение гидролитических ферментов. Основные методы выделения ферментов. Микробные ферменты. Классификация ферментных препаратов по качеству. Правила работы с ферментами. Гидролиз крахмала, целлюлозы и другого растительного сырья. Протеолитические ферменты. Пепсин, трипсин, пептидазы, панкреатин. Применение эстераз. Ферментные смеси и пути их использования. Иммобилизация ферментов. Понятие об инженерной энзимологии.	2
	Семинары (Практические занятия)	12
Пз1.1	Техника безопасности работы в биологической лаборатории.	2
Пз1.2	Приемы работы в биохимической лаборатории. Микроскопирование.	2
Пз1.3	Приемы работы в биохимической лаборатории. Стерилизация.	2
Пз1.4	Биосинтез. Технологии живых систем.	2
Пз1.5	Методы физико-химического контроля за биотехнологическими процессами.	2
Пз1.6	Ферменты. Анализ активности.	2
	Самостоятельная работа	18
СП1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СП1.2	Подготовка к семинарам	12
СП1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СП1.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25
2	Энергия и биотехнология	
	Лекции	6
2.1	Молекулярная генетика. Понятие молекулярной генетики. Посттрансляционная модификация белков. Индукция и репрессия: регуляция белкового синтеза. Репликации ДНК и мутации. Экспрессия эукариотических белков в бактерии. Рост и самовоспроизведение изолиро-	2

	ванной клетки. Кинетика процессов утилизации субстрата, образования продуктов метаболизма и биомассы в культурах клеток. Идеальные реакторы для изучения кинетики клеточного роста. Принципы получения нанобиокомпози́тов как магистральный путь инновационного развития выращивания и переработки древесины.	
2.2	Энергия и биотехнология. Ресурсы для получения биомассы. Технологии, основанные на солнечной энергии. Фотосинтез. Сельское и лесное хозяйство. Соотношение видов энергии. Древесина как сырье для производства биотоплива. Водоросли и водные растения. Масличные растения. Переработка и различные виды топлива. Производство исходного сырья. Ферментация. Комбинированные системы, образующие водород. Биотопливные элементы и другие биоэлектрические устройства.	2
2.3	Окружающая среда и нанобиохимия. Аэробная переработка отходов. Анаэробная переработка отходов. Биологическая переработка промышленных отходов. Отходы молочной промышленности. Отходы целлюлозно-бумажной промышленности. Отходы от производства красителей. Биологическая очистка газов. Биodeградация ксенобиотиков в окружающей среде. Воздействие химических, биологических и физических факторов природного и техногенного происхождения на продукты переработки лесного комплекса. Механизм биodeградации древесины. Защита древесных материалов на основе современных достижений нанобиотехнологий.	2
	Семинары (Практические занятия)	12
Пз2.1	Электрофорез белков	2
Пз2.2	Гель-проникающая хроматография. Очистка веществ	2
Пз2.3	Мембранные технологии. Ультрафильтрация	2
Пз2.4	Ионообменная хроматография	2
Пз2.5	Получение биотоплива из древесного сырья	2
Пз2.6	Защита древесных материалов нанобиопленкой	2
	Самостоятельная работа	18
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР2.2	Подготовка к семинарам	12
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25
3	Окружающая среда и нанобиохимия. Биохимическая идентификация	
	Лекции	6
3.1	Неорганические загрязнители природы. Понятие об экологии и ее составной части экокхимии. Экокхимия как наука о веществах и их превращениях в природе. Понятие вредного вещества, количества загрязняющих веществ. Состояние вещества в твердом, жидком и газообразном виде. Основные классы вредных веществ. Пути предотвращения распространения в окружающей среде и сокращения вредного воздействия. Понятие предельно допустимой концентрации (ПДК). Классификация веществ по ПДК. Свинец, кадмий, цинк, ртуть в окружающей среде, их вредное влияние на человека, растительный и животный мир. Пути предотвращения распространения в природе и уменьшения вредного воздействия.	2
3.2	Биохимические вещества в окружающей среде. Номенклатура вредных органических веществ. Формальдегид, фенол, ароматические углеводороды,	2

	их влияние на человека, растительный и животный мир. Пути предотвращения распространения в природе и уменьшения вредного воздействия. Нефть. Опасность нерациональной нефтепереработки и потребления для окружающей среды. Поверхностно-активные вещества (ПАВ), их влияние на природу и меры защиты. Превращения органических веществ в природе. Пестициды и их влияние на человека, растительный и животный мир. Классификация пестицидов по кумулятивности, стойкости и токсичности. Понятие летальной дозы ЛД50. Гербициды и дефолианты. Полимеры в окружающей среде. Опасность пластиков и каучуков. Способы утилизации полимерных и целлюлозно-бумажных материалов.	
3.3	Вещества биосферы. Загрязнители атмосферы. Состав атмосферы, содержание веществ. Влияние влаги на превращения веществ в атмосфере. Схема попадания вредных веществ в воздушную среду. Выбросы в атмосферу. Наиболее опасные источники загрязнения воздуха. Способы очистки выбросов в атмосферу. Загрязнители гидросферы. Ресурсы воды. Требования к качеству питьевой воды. ГОСТ "Вода питьевая". Вода в медицине и технике. Способы очистки и подготовки воды. Литосфера и загрязняющие ее вещества. Полезные ископаемые и экологические проблемы их добычи. Сельское хозяйство, промышленность и урбанизация как основные источники загрязнения литосферы. Характеристики почв, влияние вредных веществ на их плодородие. Рекуперация твердых бытовых отходов.	2
	Семинары (Практические занятия)	12
Пз3.1	Газовая хроматография	2
Пз3.2	Спектрофотометрические методы контроля биопроцессов	2
Пз3.3	Очистка веществ методом ВЭЖХ	2
Пз3.4	Аналитический контроль и идентификация примесей методом ВЭЖХ	2
Пз3.5	Вода в биосистемах. Методы очистки.	2
Пз3.6	Измерение pH сточных вод и их нейтрализация	2
	Самостоятельная работа	18
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	12
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	2.25

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

1. Литература Физико-химические методы анализа. Спектрометрия : учебное пособие / А. Н. Иванкин, Г. Л. Олиференко, В. А. Беляков, Н. Л. Вострикова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104681>
2. Органическая химия : учебное пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Сердюкова Ю. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 146 с. - Библиогр.: с. 145. - ISBN 978-5-7038-5710-6.
3. Иванкин, А. Н. Экохимия / А. Н. Иванкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-44812-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276599>
4. 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.
5. Аналитическая химия / Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Куликовский А. В. - 2021. - URL: <https://book.ru/book/940066>.
6. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия : учебник для вузов / Комов В. П., Шведова В. Н. ; Санкт-Петербургская гос. химико-фармацевтическая академия ; общ. ред. Комов В. П. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 639 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 631. - ISBN 978-5-9916-3929-3.
7. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Голдовская Л. Ф. - М. : Мир, 2005. - 294 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 290-293. - ISBN 5-03-003649-0.
8. Шабатина Т. И., Голубев А. М.
Нанохимия и наноматериалы : учеб. пособие по курсу химии для технич. специальностей / Шабатина Т. И., Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 63 с. : ил. - Библиогр.: с. 61-62. - ISBN 978-5-7038-3965-2.
9. Введение в нанохимию и технологию наноматериалов : учебное пособие / Шабатина Т. И., Березина С. Л., Морозов Ю. Н., Федоров В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 151 с. : рис. - Библиогр.: с. 145. - ISBN 978-5-7038-5788-5.
10. Введение в нанотехнологию : учебник для вузов / Марголин В. И., Жабров В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. - СПб. : Лань, 2012. - 457 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-8114-1318-8.

Дополнительные материалы

1. Неклюдов А.Д. Экологические основы биотехнологии: Учебник . – 2-е изд. / Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2016. – 420 с. URL: https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/7_IVANKIN/osnovi BIOTEHNOLOGII_uchebnik.pdf

2. Неклюдов, А.Д. Практический курс по общей химии, биотехнологии и экологическим основам производств: учебное пособие для студентов спец. 260300 / А.Д. Неклюдов, А.Н.Иванкин, Г.Н.Федотов. – М.: МГУЛ, 2004. – 500 с.
3. Иванкин, А.Н. Химия и биотехнология. Задачи и решения: учебное пособие/А. Н. Иванкин, Г.Л. Олиференко, О.П. Прошина, Ю.Н. Жилин. – М.: ФГБОУ ВО МГУЛ, 2016. – 400 с. URL: https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/7_IVANKIN/HimOsnBIOZadachi.pdf
4. Неклюдов А.Д. Переработка органических отходов: монография./ Неклюдов А.Д., Иванкин А.Н. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2006. – 380 с.
5. Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Беляков В. А., Вострикова Н. Л. Физико-химические методы анализа. Спектрометрия: учеб. пособие. — М.: МГУЛ, 2016. — 127 с.(https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/7_IVANKIN/spektrometria2016_Iv-Ol-Bel-Vos.pdf
6. Жилин Ю. Н., Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Евдокимов Ю. М. Специальная терминология (биотехнология): учеб.-методич. пособие — М.: МГУЛ, 2016. — 36 с. URL: https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/7_IVANKIN/SpetcTERMIN_Bioteh_Zhilin.pdf
7. Иванкин А. Н., Куликовский А. В., Прошина О. П. Основы биотехнологии. Лабораторные работы.: учеб.-методич. пособие. — М.: ФГБОУ ВПО МГУЛ, 2016. — 20 с. URL: https://mf.bmstu.ru/UserFiles/File/7_IVANKIN/OsnoviBioteh=Iv-Kul-Prosh-LabPrakt.pdf)

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 заверченный 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 практических занятий, 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 контрольной работе, подготовка реферата. 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:

- Контрольная работа
- Реферат.

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), программам 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: ivankinan@bmstu.ru;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

Программное обеспечение:

- Foxit Reader
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- OpenOffice
- ABBYY FineReader
- Total Commander

Информационные справочные системы:

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

Профессиональные базы данных:

- Химия. Каталог научных сайтов. Элементы. <https://elementy.ru>
- Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

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. Иванкин, А. Н. Экохимия / А. Н. Иванкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-44812-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276599>
2. Физико-химические методы анализа. Спектрометрия : учебное пособие / А. Н. Иванкин, Г. Л. Олиференко, В. А. Беляков, Н. Л. Вострикова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104681>
3. Органическая химия : учебное пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Сердюкова Ю. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 146 с. - Библиогр.: с. 145. - ISBN 978-5-7038-5710-6.
4. 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.
5. Аналитическая химия / Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Куликовский А. В. - 2021. - URL: <https://book.ru/book/940066>.
6. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия : учебник для вузов / Комов В. П., Шведова В. Н. ; Санкт-Петербургская гос. химико-фармацевтическая академия ; общ. ред. Комов В. П. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 639 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 631. - ISBN 978-5-9916-3929-3.
7. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Голдовская Л. Ф. - М. : Мир, 2005. - 294 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 290-293. - ISBN 5-03-003649-0.
8. Шабатина Т. И., Голубев А. М. Нанохимия и наноматериалы : учеб. пособие по курсу химии для технич. специальностей / Шабатина Т. И., Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 63 с. : ил. - Библиогр.: с. 61-62. - ISBN 978-5-7038-3965-2.
9. Введение в нанохимию и технологию наноматериалов : учебное пособие / Шабатина Т. И., Березина С. Л., Морозов Ю. Н., Федоров В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 151 с. : рис. - Библиогр.: с. 145. - ISBN 978-5-7038-5788-5.
10. Введение в нанотехнологию : учебник для вузов / Марголин В. И., Жабров В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. - СПб. : Лань, 2012. - 457 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-8114-1318-8.

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
- Total Commander

Преподаватель кафедры:

Иванкин А.Н., профессор (д.н.), доктор химических наук, профессор, ivankinan@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. Иванкин, А. Н. Экохимия / А. Н. Иванкин. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 108 с. — ISBN 978-5-507-44812-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/276599>
2. Физико-химические методы анализа. Спектрометрия : учебное пособие / А. Н. Иванкин, Г. Л. Олиференко, В. А. Беляков, Н. Л. Вострикова. — Москва : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/104681>
3. Органическая химия : учебное пособие / Веревкин А. Н., Зарубина А. Н., Иванкин А. Н., Сердюкова Ю. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2021. - 146 с. - Библиогр.: с. 145. - ISBN 978-5-7038-5710-6.
4. 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.
5. Аналитическая химия / Иванкин А. Н., Олиференко Г. Л., Куликовский А. В. - 2021. - URL: <https://book.ru/book/940066>.
6. Комов В. П., Шведова В. Н. Биохимия : учебник для вузов / Комов В. П., Шведова В. Н. ; Санкт-Петербургская гос. химико-фармацевтическая академия ; общ. ред. Комов В. П. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2014. - 639 с. : ил. - (Бакалавр. Академический курс). - Библиогр.: с. 631. - ISBN 978-5-9916-3929-3.
7. Голдовская Л. Ф. Химия окружающей среды : учебник для вузов / Голдовская Л. Ф. - М. : Мир, 2005. - 294 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 290-293. - ISBN 5-03-003649-0.
8. Шабатина Т. И., Голубев А. М. Нанохимия и наноматериалы : учеб. пособие по курсу химии для технич. специальностей / Шабатина Т. И., Голубев А. М. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014. - 63 с. : ил. - Библиогр.: с. 61-62. - ISBN 978-5-7038-3965-2.
9. Введение в нанохимию и технологию наноматериалов : учебное пособие / Шабатина Т. И., Березина С. Л., Морозов Ю. Н., Федоров В. В. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана (национальный исследовательский ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2022. - 151 с. : рис. - Библиогр.: с. 145. - ISBN 978-5-7038-5788-5.
10. Введение в нанотехнологию : учебник для вузов / Марголин В. И., Жабров В. А., Лукьянов Г. Н., Тупик В. А. - СПб. : Лань, 2012. - 457 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Библиогр. в конце гл. - ISBN 978-5-8114-1318-8.

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:

- 7-Zip
- ABBYY FineReader
- Arch Linux
- LibreOffice

Преподаватель кафедры:

Иванкин А.Н., профессор (д.н.), доктор химических наук, профессор, ivankinan@bmstu.ru