

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: 02.07.2024 10:55:10

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 ЛТ9 «Химия и химические технологии в лесном комплексе»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая химическая технология

Автор программы:

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 № 12 заседания кафедры «ЛТ9» от 07.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 25.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ9» от 24.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

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.....	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	14
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	15
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	16
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 системы 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 бакалавриата): 18.03.01 «Химическая технология»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Общепрофессиональные компетенции собственные
ОПКС-4 (18.03.01)	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, применяя современное оборудование и учитывая экологические требования
ОПКС-5 (18.03.01)	Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные с целью усовершенствования технологии на основе углубления знаний и выводов о химизме изучаемых процессов
	Профессиональные компетенции собственные (обязательные)
ПКСо-1 (18.03.01)	Способен к управлению и технологическому сопровождению процессов химической технологии
ПКСо-2 (18.03.01)	Готов к освоению инновационных технологий, организации производства новых видов продукции, эксплуатации вновь вводимого оборудования

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 (18.03.01) Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья, применяя современное оборудование и учитывая экологические требования</p>	<p>ЗНАТЬ - параметры технологического процесса и его разновидностей в условиях использования различного сырья, применяемые приборы контроля его параметров, методы анализа исходного сырья и готовой продукции, способы интенсификации процесса с целью повышения выхода и улучшения качества конечного продукта</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах; работа в команде (в группах)</p>
<p>ОПКС-5 (18.03.01) Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные с целью усовершенствования</p>	<p>ЗНАТЬ - теоретические основы химических технологий и влияние различных факторов на процессы, происходящие при их реализации</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах; работа в команде (в группах)</p>

1	2	3
технологии на основе углубления знаний и выводов о химизме изучаемых процессов		
<p>ПКСо-1 (18.03.01) Способен к управлению и технологическому сопровождению процессов химической технологии</p>	<p>ЗНАТЬ - способы химической переработки сырья и виды получаемой продукции</p> <p>ВЛАДЕТЬ - навыками совершенствования технологий, основанных на химической переработке сырья</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах; работа в команде (в группах)</p>
<p>ПКСо-2 (18.03.01) Готов к освоению инновационных технологий, организации производства новых видов продукции, эксплуатации вновь вводимого оборудования</p>	<p>ЗНАТЬ - тенденции развития химических технологий</p> <p>УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ существующих и инновационных химических технологий на основе отечественного и мирового опыта - выбирать необходимые для осуществления конкретного технологического процесса технические средства и технологии</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах; работа в команде (в группах)</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 18.03.01 «Химическая технология».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- общая и неорганическая химия,
- органическая химия,
- физическая химия,
- коллоидная химия,
- физика,
- высшая математика.

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

- технология целлюлозных композиционных материалов,
- технология производства и отделки плитных материалов,
- комплексная химическая переработка древесины,
- очистка и рекуперация промышленных выбросов.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 18.03.01 Химическая технология.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 5 зачетных единиц(з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 5 з.е. (180 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	180	180
Аудиторная работа*	72	72
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СР)	108	108
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	18	18
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к контрольной работе	6	6
Подготовка реферата	3	3
Другие виды самостоятельной работы	44.25	44.25
Вид промежуточной аттестации		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				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)
1 семестр											
1	Химическая наука и производство. Основные компоненты химического производства	12	6	6	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах. Работа в команде (в группах)	6	ОПКС-4, ОПКС-5, ПКСо-1, ПКСо-2	6	Лабораторные работы	3/6
										Контрольная работа	11/14
										ИТОГО:	14/20
2	Теоретические основы химической технологии: химико-технологический процесс, основные процессы химической технологии	12	-	12	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах. Работа в команде (в группах)	6	ОПКС-4, ОПКС-5, ПКСо-1, ПКСо-2	12	Лабораторные работы	6/12
										Контрольная работа	10/18
										ИТОГО:	16/30
3	Важнейшие химические производства	12	12	-	26	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах.	8	ОПКС-4, ОПКС-5, ПКСо-1, ПКСо-2	18	Реферат	12/20
										ИТОГО:	12/20
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	36	18	18	108	-	20	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Химическая наука и производство. Основные компоненты химического производства»	
	Лекции	12
1.1	<i>Химическая технология как научная основа химического производства.</i> Формирование химической технологии как самостоятельной науки. Понятие химической технологии. Особенности химической технологии как науки. Понятие уровня протекания процесса. Связь химической технологии с другими науками.	2
1.2	<i>Химическая промышленность.</i> Химическая промышленность: структура и особенности, рациональное размещение. Состояние химической промышленности в Российской Федерации. Научно-технический прогресс в химической промышленности.	2
1.3	<i>Химическое сырье.</i> Определение, классификация и требования к химическому сырью. Ресурсы и рациональное использование сырья. Подготовка химического сырья к переработке. Обогащение сырья.	2
1.4	<i>Вода и воздух в химической промышленности.</i> Использование воды в химическом производстве. Рациональное использование водных ресурсов в химической промышленности. Источники водоснабжения химических производств. Промышленная водоподготовка. Химический состав воздуха. Применение воздуха в химической промышленности.	2
1.5	<i>Энергия в химическом производстве.</i> Использование энергии в химической промышленности. Источники энергии. Рациональное использование энергии в химической промышленности. Новые виды энергии в химической промышленности.	2
1.6	<i>Показатели химического производства.</i> Факторы, характеризующие состояние производства. Технологические показатели: расходные коэффициенты по сырью и энергии, выход готового продукта и степень превращения сырья, селективность процесса, интенсивность работы аппарата. Экономические показатели: производительность труда, качество продукции, производительность труда, себестоимость продукции. <i>Материальный и энергетический баланс химического производства.</i> Материальный поток. Материально-поточковый граф. Виды материальных потоков. Закон сохранения массы веществ. Статьи прихода и расхода в материальном балансе. Закон сохранения энергии. Тепловой баланс. Статьи прихода и расхода в тепловом балансе.	2
	Семинары	6
С1.1	<i>Материальные расчеты химико-технологических процессов.</i> Расчеты расходных коэффициентов по сырью.	2
С1.2	Расчеты расходных коэффициентов по сырью. Расчеты констант	2

	равновесия, равновесного выхода и составов реакционных смесей обратимых химико-технологических процессов.	
C1.3	<i>Тепловые расчеты химико-технологических процессов.</i> Определение теплового эффекта химической реакции, теплосодержания веществ.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР1.1	Инструктаж по технике безопасности. Техника лабораторных работ. Определение общего содержания взвешенных веществ в воде.	2
ЛР1.2	Определение общего содержания растворенных веществ в воде. Определение общего содержания растворенных в воде минеральных примесей.	2
ЛР1.3	Определение цветности воды и величины рН.	2
	Самостоятельная работа	26
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	6
СР1.4	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.5	Другие виды самостоятельной работы	14.75
2	«Теоретические основы химической технологии: химико-технологический процесс, основные процессы химической технологии»	
	Лекции	12
2.1	<i>Химико-технологический процесс.</i> Содержание химико-технологического процесса. Технологический режим. Параметры технологического режима. Процессы в химическом реакторе. Химический процесс.	2
2.2	Скорость химических реакций, протекающих в гомогенных и гетерогенных системах. Движущая сила процесса для обратимых и необратимых реакций. Повышение скорости химической реакции. Общая скорость химического процесса.	2
2.3	Равновесие в системе. Условия устойчивого равновесия. Равновесная степень превращения. Смещение равновесия в сторону образования целевого продукта изменением температуры, давления и концентрации реагентов и продуктов реакции.	2
2.4	<i>Основные процессы химической технологии.</i> Общая характеристика и классификация процессов. Периодические и непрерывные процессы. Гидромеханические процессы: осаждение, фильтрование, псевдооживление.	2
2.5	Тепловые процессы: нагревание, охлаждение, конденсация, выпаривание.	2
2.6	Массообменные процессы: абсорбция, адсорбция, ректификация, экстракция, сушка.	2
	Лабораторные работы	6
ЛР2.1	Определение окисляемости воды перманганатным методом.	2
ЛР2.2	Определение жесткости воды трилонометрическим методом.	2
ЛР2.3	Определение содержания железа в воде.	2

ЛР2.4	Определение содержания хлоридов в воде.	2
ЛР2.5	Определение содержания сульфатов в воде.	2
ЛР2.6	Определение силикатов в воде.	2
	Самостоятельная работа	26
СР2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР2.2	Подготовка к лабораторным работам	12
СР2.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР2.4	Другие виды самостоятельной работы	9.5
3	«Теоретические основы химической технологии: каталитические процессы, организация химического производства. Важнейшие химические производства»	
	Лекции	12
3.1	<i>Каталитические процессы.</i> Промышленный катализ. Классификация каталитических процессов. Контактные массы. Активатор (промотор), носитель (трегер). Технологические характеристики твердых катализаторов: активность, температура зажигания, селективность, пористость, механическая прочность и устойчивость к контактными ядам.	2
3.2	<i>Контактные аппараты.</i> Устройство контактных аппаратов. Контактные аппараты с неподвижным слоем катализатора, с движущимся слоем катализатора и с псевдоожиженным слоем катализатора. Показатели работы контактного аппарата: время контакта, объемная скорость, удельная производительность.	2
3.3	<i>Организация химического производства.</i> Химическое производство как система. Структура химического производства. Моделирование химико-технологической системы. Организация химико-технологического процесса. Выбор схемы процесса. Структурная схема. Технологическая схема. Выбор параметров процесса. Управление химическим производством.	2
3.4	Важнейшие химические производства. <i>Производство аммиака и азотной кислоты.</i> Связанный азот и его получение. Свойства и применение аммиака. Свойства, применение и получение азотной кислоты.	2
3.5	<i>Производство серной кислоты.</i> Свойства, применение и способы получения серной кислоты.	2
3.6	<i>Производство минеральных удобрений.</i> Виды, способы получения и применение минеральных удобрений.	2
	Семинары	12
С3.1	Составление материальных балансов химико-технологических процессов.	2
С3.2	Составление тепловых балансов химико-технологических процессов.	2
С3.3	Кинетические расчеты химико-технологических процессов.	2
С3.4	Расчет основных показателей работы реакторов для каталитических процессов.	2
С3.5	Расчет исходной газовой смеси в колонне синтеза аммиака.	2

СЗ.6	Расчет теплового баланса контактного аппарата в производстве серной кислоты.	2
	Самостоятельная работа	26
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
СР3.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	20
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. 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. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы : учебное пособие / составители Ю. Б. Швалёв, Д. А. Горлушко. — 2-е изд. — Томск : Томский политехнический университет, 2019. — 187 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/96108.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469740> — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Закгейм, А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Закгейм. — Москва : Логос, 2014. — 304 с. — ISBN 978-5-98704-497-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/66419.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Загидуллин, С. Х. Общая химическая технология : учебное пособие / С. Х. Загидуллин. — 2-е изд. — Пермь : Пермский государственный технический университет, 2011. — 65 с. — ISBN 978-5-398-00612-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105487.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Брянкин, К. В. Общая химическая технология. Часть 2 : учебное пособие / К. В. Брянкин, А. И. Леонтьева, В. С. Орехов. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 172 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/64137.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительные материалы

1. Азаров В.И. Общая химическая технология: учебно-методическое пособие к лабораторным работам для студ. напр. подготовки бакалавров 240100.62 "Химическая технология" / А.Н. Зарубина, С.М. Тарасов; ФГБОУ ВПО МГУЛ. - М.: МГУЛ, 2015. - 34 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 45 экз.; читальный зал № 2 – 3 экз.
2. Азаров В.И., Зарубина А.Н., Сердюкова Ю.В. Общая химическая технология: учебно-методическое пособие для студ. спец. 240406. – М.: МГУЛ, 2006. – 38 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 8 экз.; читальный зал № 2 – 2 экз.

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. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/bmstu1830>.
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>.
7. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. 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 четыре модуля (включая экзамен).

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.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

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 практических занятий, 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 семинарам, подготовка к лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к контрольным работам, подготовка реферата. 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:

- Контрольные работы
- 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 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
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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.

– e-mail кафедры для оперативной связи zarubina@bmstu.ru

Программное обеспечение:

- Mathcad
- Windows
- Word
- PowerPoint
- Excel

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	Семинары	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	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.
4	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 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. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы Учебное пособие. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96108.html>.
4. Общая химическая технология Учебное пособие / Загидуллин С.Х. - 2011. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105487.html>.
5. ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ: ТЕОРИЯ, ПРИМЕРЫ, ЗАДАЧИ 2-е изд. Учебное пособие для вузов / Игнатенков В. И. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/CBVB79F7-EBDB-4CDB-A39A-9C7850CEC646>.
6. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Учебное пособие / Закгейм А.Ю. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66419.html>.
7. Общая химическая технология. Часть 2 Учебное пособие / Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64137.html>.

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
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Зарубина А.Н., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,
zarubina@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. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы Учебное пособие. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96108.html>.
2. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Учебное пособие / Закгейм А.Ю. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66419.html>.
3. Общая химическая технология. Часть 2 Учебное пособие / Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64137.html>.
4. 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.
5. 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). 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
- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Thunderbird

Преподаватель кафедры:

Зарубина А.Н., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,
zarubina@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. Общая химическая технология. Ч.1. Химические процессы и реакторы Учебное пособие. - 2019. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/96108.html>.
2. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов Учебное пособие / Закгейм А.Ю. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/66419.html>.
3. Общая химическая технология. Часть 2 Учебное пособие / Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С. - 2012. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/64137.html>.
4. 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.
5. 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). 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
- LibreOffice
- Mozilla Firefox
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

Зарубина А.Н., заведующий кафедрой (к.н.), кандидат технических наук, доцент,
zarubina@bmstu.ru