

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР  
А.В.Бурмистров

  
« 16 » 10 2017 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза

Б.1.В.ДВ.10.1

Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки Химическая технология органических веществ

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Программа подготовки Академический бакалавриат

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт нефти, химии и нанотехнологий / Факультет нефти и нефтехимии

Кафедра-разработчик рабочей программы Технологии основного органического и нефтехимического синтеза

Курс, семестр 4, 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	
Практические занятия	18	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	
Самостоятельная работа	36	
Форма аттестации	Зачет с оценкой	
Всего	108	3

Казань, 2017 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 11 августа 2016 г №1005) по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

По профилю «Химическая технология органических веществ», на основании учебного плана, утвержденного 03.10.2016 года в новой редакции.

Программа разработана для набора студентов 2017, 2016, 2015 и 2014 года приема.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

\_\_\_\_\_  
профессор

(должность)



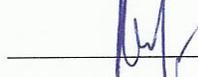
(подпись)

Гариева Фаузия Равильевна

(Ф.И.О)

\_\_\_\_\_  
Доцент

(должность)



(подпись)

Качалова Татьяна Николаевна

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологии основного органического и нефтехимического синтеза, протокол от 11.10.2017 №3.

Зав. кафедрой, профессор



(подпись)

С.В. Бухаров

(Ф.И.О.)

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета нефти и нефтехимии от 12.10.2017 г. № 2.

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Н.Ю. Башкирцева

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ



(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» являются:

- а) изучение основ инженерных расчетов и принципов проектирования в области технологии органического синтеза;
- б) изучение методов расчета материального и теплового балансов химико-технологических процессов;
- в) изучение основных типов реакционного и разделительного оборудования.

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» относится к дисциплине по выбору части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» по профилю «Химическая технология органических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» бакалавр по профилю подготовки «Химическая технология органических веществ» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

Б1.Б.6 Математика

Б1.Б.7 Информатика

Б1.Б.8 Физика

Б1.Б.9 Экология

Б1.Б.10 Общая и неорганическая химия

Б1.Б.11 Органическая химия

Б1.Б.12 Физическая химия

Б1.Б.15 Безопасность жизнедеятельности

Б1.Б.16 Инженерная графика

Б1.Б.19 Общая химическая технология

Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии

Б1.В.ОД.10 Техническая термодинамика и теплотехника

Знания, полученные при изучении дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» могут быть использованы при выполнении курсовых проектов и выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профиль «Химическая технология органических веществ».

### **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

1. (ОК-7) Способность к самоорганизации и самообразованию.

2. (ПК-2) Готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач, использовать современные информационные технологии, проводить обработку информации с использованием прикладных программных средств сферы профессиональной деятельности, использовать сетевые компьютерные технологии и базы данных в своей профессиональной области, пакеты прикладных программ для расчета технологических параметров оборудования.

#### ***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

1) Знать:

а) понятия:

-фазовое равновесие;

-реакционный узел;

-материальный и тепловой балансы;

-расчет реактора;

-изотермический и неизотермический процессы;

- осаждение;

- фильтрация;

- мокрая очистка газов;

- перегонка;

- абсорбция;

- адсорбция;

- экстракция;

- сушка;

б) основы теории процесса в химическом реакторе, методику выбора реактора и расчета процесса в нем;

в) типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета;

2) Уметь:

а) грамотно подойти к решению любой задачи, возникающей в процессе технологических расчетов;

б) рассчитывать основные характеристики химического процесса, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать технологическую эффективность производства;

в) произвести выбор оборудования и произвести расчет технологических параметров для заданного процесса;

в) проектировать технологические установки любых типов новых и реконструируемых предприятий;

г) применять пакеты прикладных программ для расчета технологического оборудования;

3) Владеть:

а) методами расчета физико-химических свойств органических веществ и углеводородных фракций;

б) методами расчета технологического оборудования.

**4. Структура и содержание дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение	7	0,5	-	-	-	
2	Тема 1 Парожидкостное равновесие	7	3,5	4	10	8	Выполнение практических заданий и лабораторных работ. Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 1
3	Тема 2 Конденсация многокомпонентных смесей	7	4	4	8	6	Выполнение практических заданий и лабораторных работ. Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 1
4	Тема 3 Химические реакторы	7	1	1	-	4	Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 1
5	Тема 4 Разделение дисперсных систем. Осаждение	7	2	1	6	3	Выполнение практических заданий и лабораторных работ. Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 2
6	Тема 5 Фильтрация	7	2	4	6	4	Выполнение практических заданий и лабораторных работ. Проработка теоретического материала для

№ п / п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
							подготовки к контрольной работе 2
7	Тема 6 Мокрая очистка газов	7	1	1	6	3	Выполнение лабораторных работ. Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 2
8	Тема 7 Разделение однородных систем. Перегонка. Абсорбция. Адсорбция.	7	3	-	-	5	Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 2
9	Тема 8 Сушка	7	1	3	-	3	Выполнение практических заданий. Проработка теоретического материала для подготовки к контрольной работе 2
	ИТОГО		18	18	36	36	Зачет с оценкой

##### 5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	0,5	Введение	Содержание и задачи курса, его связь с другими дисциплинами. Основные области профессиональной деятельности бакалавров исследователей и проектантов	ОК-7
2	Тема 1. Парожидкостное равновесие	3,5	Равновесие пар-жидкость в многокомпонентных системах	Общие положения. Методы расчета паро-жидкостного равновесия. Корреляция Антуана для давления паров. Расчет состава фаз при допущении постоянства коэффициентов относительной летучести. Расчет составов фаз при допущении идеальности жидкой и паровой фаз с учетом зависимости кон-	ОК-7; ПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
				станты фазового равновесия от температуры. Блок – схема алгоритма расчета. Расчет парожидкостного равновесия с учетом неидеальности жидкой фазы. Уравнение Вильсона для расчета коэффициента активности. Блок – схема алгоритма расчета парожидкостного равновесия по Вильсону. Другие методы расчета коэффициента активности (методы групповых составляющих, методы ЮНИ-ФАК и ЮНИКВАК). Расчет равновесия пар – жидкость с учетом неидеальности жидкой и паровой фаз	
3	Тема 2. Конденсация многокомпонентных смесей	4	Конденсация многокомпонентных смесей	Расчет многозонного конденсатора. Прямоточная и противоточная конденсация, их расчет. Конденсационно – отпарные колонны. Диаграмма Кремсера – Броуна. Расчет остаточного газа и конденсата. Абсорбционно – отпарные колонны и их расчет. Методы испарения и конденсации. Математическое описание процессов разделения многокомпонентных систем. Системы уравнений для парциальных испарителей и конденсаторов. Степень разделения, степень испарения, степень конденсации. Расчет парциальных испарителей и конденсаторов. Расчет адиабатического испарителя	ОК-7; ПК-2
4	Тема 3. Химические реакторы	1	Химические реакторы	Материальные и тепловые балансы для непрерывных и периодических процессов. Общая методика расчета размеров аппарата	ОК-7; ПК-2
5	Тема 4. Разделение дисперсных систем. Осаждение	2	Разделение дисперсных систем методом осаждения	Характеристики дисперсных систем и методов их разделения. Расчет материального баланса. Естественное или гравитационное осаждение. Аппаратурное оформление процесса. Расчет отстойников. Осаждение под действием центробежных	ОК-7; ПК-2

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
				сил. Аппаратурное оформление процесса. Осаждение под действием электрического поля. Аппаратурное оформление процесса. Расчет оборудования	
6	Тема 5. Фильтрация	2	Разделение дисперсных систем методом фильтрации	Назначение процесса. Движущая сила процесса. Аппаратурное оформление процесса: характеристика газовых и жидкостных фильтров, фильтрующих центрифуг. Фильтрация под действием перепада давления. Фильтрация с помощью центробежных сил. Расчет жидкостных фильтров непрерывного и периодического действия. Расчет фильтрующей центрифуги периодического действия	ОК-7; ПК-2
7	Тема 6. Мокрая очистка газов	1	Очистка газов	Сущность процесса. Характеристика аппаратуры для мокрой очистки газов: полые, насадочные, центробежные скрубберы, барботажные пылеуловители, скрубберы Вентури. Расчет барботажного пылеуловителя	ОК-7; ПК-2
8	Тема 7. Разделение однородных систем	3	Методы разделения однородных систем	Перегонка. Сущность процесса. Аппаратурное оформление. Материальный и тепловой баланс. Расчет основных размеров. Абсорбция. Сущность процесса, движущая сила. Аппаратурное оформление. Принципиальные схемы абсорбции. Технологическое оформление процесса. Материальный баланс процесса. Расчет абсорберов. Адсорбция. Сущность процесса. Аппаратурное и технологическое оформление. Материальный баланс	ОК-7; ПК-2
9	Тема 8. Сушка	1	Высушивание твердых материалов	Сущность процесса. Аппаратурное оформление процесса. Расчет барабанной сушилки	ОК-7; ПК-2

## 6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Цель проведения практических занятий – освоение лекционного материала, касающегося особенностей расчета технологического оборудования

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Формируемые компетенции
1	Парожидкостное равновесие	4	Методика расчета парожидкостного равновесия	ОК-7; ПК-2
2	Конденсация многокомпонентных смесей	4	Расчет противоточного конденсатора	ОК-7; ПК-2
3	Химические реакторы	1	Методика технологического расчета химического реактора	ОК-7; ПК-2
4	Осаждение	2	Расчет оборудования для разделения дисперсных систем в электрическом поле	ОК-7; ПК-2
5	Фильтрация	2	Расчет оборудования для разделения дисперсных систем непрерывного действия	ОК-7; ПК-2
6	Фильтрация	2	Расчет оборудования для разделения дисперсных систем периодического действия	ОК-7; ПК-2
7	Сушка	3	Расчет конвективных сушилок	ОК-7; ПК-2

## 7. Содержание лабораторных занятий по темам

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося расчета фазового равновесия в многокомпонентных системах, расчета разделительного оборудования, а также выработка студентами определенных умений, связанных с освоением методик расчетов оборудования и навыков, связанных с грамотным выполнением курсового проекта и выпускной квалификационной работы с использованием компьютерной техники.

Режим проведения лабораторных занятий - один раз в неделю по 2 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Парожидкостное равновесие	5	Расчет парожидкостного равновесия при допущении идеальности жидкой и паровой фаз и с учетом зависимости константы фазового равновесия от температуры	ОК-7; ПК-2
2	Парожидкостное равновесие	5	Расчет парожидкостного равновесия по Вильсону	ОК-7; ПК-2
3	Конденсация многокомпонентных смесей	4	Расчет многозонного конденсатора	ОК-7; ПК-2
4	Конденсация многокомпонентных смесей	4	Расчет прямоточного конденсатора	ОК-7; ПК-2
5	Разделение дисперсных систем. Осаждение	5	Разделение дисперсных систем методом осаждения . Расчет отстойника с гребковой мешалкой	ОК-7; ПК-2
6	Фильтрование	5	Разделение дисперсных систем методом фильтрования. Расчет барабанного вакуум-фильтра	ОК-7; ПК-2
7	Фильтрование	4	Разделение дисперсных систем методом фильтрования. Расчет фильтрующей центрифуги	ОК-7; ПК-2
8	Мокрая очистка газов	4	Очистка газов. Расчет барботажного пылеуловителя	ОК-7; ПК-2

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе Е-412 ФНХ с использованием десяти персональных компьютеров Pentium 4.

#### 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Основы применения математических пакетов в химической технологии. Расчет давления насыщенных паров индивидуальных веществ с использованием корреляции Антуана и уравнения Ашворта	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, контрольной работе 1, оформление отчета по лабораторной работе	ОК-7; ПК-2
2	Расчет парожидкостного равновесия при допущении неидеаль-	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подго-	ОК-7; ПК-2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
	ности жидкой и паровой фаз с учетом зависимости константы фазового равновесия от температуры		товка к практическим занятиям и лабораторной работе, контрольной работе 1, оформление отчета по лабораторной работе	
3	Расчет парожидкостного равновесия при нормальном давлении с учетом отклонения жидкой фазы от идеальной с использованием уравнения Вильсона	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, контрольной работе 1, оформление отчета по лабораторным работам	ОК-7; ПК-2
4	Прямоточная и противоточная конденсация, их расчет. Конденсационно-отпарные колонны. Диаграмма Кремсера-Броуна. Расчет остаточного газа и конденсата. Абсорбционно-отпарные колонны и их расчет	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, контрольной работе 1, оформление отчета по лабораторной работе	ОК-7; ПК-2
5	Аппаратурное оформление процессов разделения дисперсных систем. Сущность процессов, методика расчета оборудования	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям и лабораторной работе, контрольной работе 2, оформление отчета по лабораторной работе	ОК-7; ПК-2
6	Аппаратурное и технологическое оформление процессов разделения однородных систем. Сущность процессов. Методика расчета оборудования	6	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к контрольной работе 2	ОК-7; ПК-2
7	Аппаратурное оформление процесса сушки	5	Изучение лекционного материала и рекомендуемой литературы. Подготовка к практическим занятиям, контрольной работе 2	ОК-7; ПК-2

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний**

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При изучении дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» планируется проведение практических, лабораторных работ и двух контрольных работ. За эти контрольные точки бакалавр может получить минимальное и максимальное количество баллов (см таблицу). Максимальное количество баллов, которое может получить бакалавр на зачет, равно 100 баллам. Минимальное значение, необходимое для получения зачета – 60 баллов.

Оценочные средства	Количество	Min, баллов	Max, баллов
Практические работы	5	5	10
Лабораторные работы	8	31	50
Контрольная работа №1	1	12	20
Контрольная работа №2	1	12	20
Итого:		60	100

## 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

### 10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1	Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии: Учебное пособие, Издательство "Лань", 2018. - 408 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/98234">https://e.lanbook.com/book/98234</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2	Поникаров И.И., Гайнуллин М.Г. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки, Издательство "Лань", 2017. - 604 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/91289">https://e.lanbook.com/book/91289</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3	Поникаров И.И., Поникаров С.И., Рачковский С.В. Расчеты машин и аппаратов химических производств и нефтегазопереработки (примеры и задачи), Издательство "Лань", 2017. - 716 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/91879">https://e.lanbook.com/book/91879</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5	Сарданашвили А.Г., Львова А.И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа, Издательство "Лань", 2017. - 256 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/90055">https://e.lanbook.com/book/90055</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
6	Борисов Г.С., Брыков В.П., Дытнерский Ю.И. и др. Под ред. Дытнерского Ю.И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию. 3 изд. Стереотипное-М.:ООО ИД Альянс, 2007, -494с.	985 экз. в УНИЦ КНИТУ

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации при изучении дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительная литература	Кол-во экз.
1	Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Учеб. для студ. хим.-технол. вузов – М.: Химия, 2002,ч.1.– 400с.	1926 экз. в УНИЦ КНИТУ
2	Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Учеб. для студ. хим.-технол. вузов – М.: Химия, 2002,ч.2.– 368с.	1937 экз. в УНИЦ КНИТУ
3	Гурский Д.А. Вычисления в MathCAD –Минск: Новое знание, 2003.-814с.	20 экз. в УНИЦ КНИТУ
4	Смирнов Н.Н., Барабаш В.М., Карпов К.А. Альбом типовой химической аппаратуры (принципиальные схемы аппаратов), Издательство "Лань", 2017. - 84 с.	ЭБС «Лань» <a href="https://e.lanbook.com/book/91283">https://e.lanbook.com/book/91283</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5	Рид Р., Праусниц Дж., Шервуд Т. Свойства газов и жидкостей: - Справочное пособие./ Пер. с англ. под ред. Б.И.Соколова. - 3-е изд. - Л.: Химия, 1982. - 591 с.	21 экз. в УНИЦ КНИТУ
6	Рид Р., Шервуд Т. Свойства газов и жид-тей / Перевод с англ. Б.И. Соколова и Е.И. Нортман. Под ред. проф. В.Б. Когана. -Л.: Химия, 1971 – 702с.	12 экз. в УНИЦ КНИТУ
7	Фролов В.Ф., Романков П.Г., Флисюк О.М. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи). Учебное пособие для вузов, Химиздат, 2010, 544с.	ЭБС «КнигаФонд» <a href="http://www.knigafund.ru/books/195567">www.knigafund.ru/books/195567</a> Доступ с любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

### 10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» в качестве электронных источников информации рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

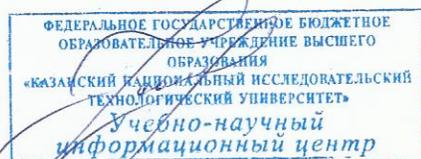
Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «КнигаФонд» - Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

### ***11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины***

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляется отдельным документом.

### ***12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)***

#### **Лекционные и практические занятия**

По всем темам лекций и практических занятий имеются комплекты электронных презентационных материалов. Аудитории оснащены презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук).

#### **Лабораторные занятия**

Лабораторные работы с бакалаврами проводятся в компьютерном классе Е-412, оснащенном 10 персональными компьютерами Pentium 4 с использованием прикладных математических программ MathCAD и ChemCAD.

### ***13. Образовательные технологии***

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 19 часов.

При изучении дисциплины «Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза» используются традиционные образовательные технологии, такие как информационная лекция. Кроме того, учебные занятия проводятся с использованием специализированных интерактивных технологий, например лекция – провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция – визуализация (изложение материала сопровождается презентацией).

## Лист переутверждения рабочей программы

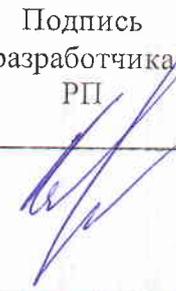
Рабочая программа по дисциплине Б1.В.ДВ.9.1 Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза

Направление подготовки 18.03.01 – Химическая технология

Профиль подготовки – Химическая технология органических веществ

Для набора обучающихся 2019 года

пересмотрена на заседании кафедры Технологии основного органического и нефтехимического синтеза

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1.	протокол заседания кафедры №12 от 02.07.2019	Нет/ <u>есть</u> *	<u>Нет/есть</u>			

\* Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля):

В учебном процессе используется лицензированное свободно распространяемое программное обеспечение - MS Office 2007 Russian

Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы: - elibrary.ru