

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
«24» 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.11 «Дополнительные главы процессов и аппаратов
химических технологий»

Направление подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(шифр)

(наименование)

Профиль подготовки «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Институт, факультет

ИХТИ, ФЭТИБ

Кафедра-разработчик рабочей программы

«Процессы и аппараты химической технологии»

Курс, семестр 3, (5,6)

	Часы			Зачетные единицы
	5 семестр	6 семестр	Всего	
Лекции	18	-	18	0,5
Лабораторные занятия	45	-	45	1,25
Практические занятия	-	18	18	0,5
Самостоятельная работа, в том числе курсовое проектирование	36	18	54	1,5
Форма аттестации	45 экзамен	курсовой проект	45	1,25
Всего			180	5,0

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

№ 227 от 12.03.2015 (номер, дата утверждения)

по направлению 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

(шифр)

(наименование)

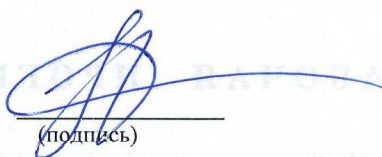
для профиля: «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент

(должность)


(подпись)

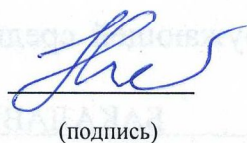
Прощекальников Д.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ,

протокол от 31.08.18 № 11

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

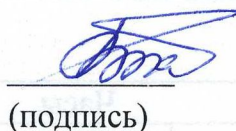
Клинов А.В.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ИХТИ от 12.09.18 г. № 8

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Базотов В.Я.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДАЮ

Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 17.09 2018 г.

№ 8

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Гаврилов А.В.

(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» являются:

- а) формирование знаний о теоретических основах процессов химической технологии и конструкциях аппаратов для их проведения,*
- б) обучение технологии получения конечного результата – выбора оптимальных режимных параметров протекающих процессов и расчета основных размеров соответствующих аппаратов,*
- в) обучение способам применения полученных знаний для решения практических задач,*
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в промышленных аппаратах.*

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» относится к *вариативной* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций. Для успешного освоения дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» бакалавр по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика,*
- б) информатика,*
- в) физика,*
- г) общая и неорганическая химия,*
- д) физическая химия,*
- е) техническая термодинамика и теплотехника.*

Дисциплина «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) общая химическая технология,*
- б) дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии*

в) моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов в химической технологии, нефтехимии, биотехнологии

г) Принципы процессов разделения смесей

д) оптимизация химико-технологических процессов и систем

Знания, полученные при изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции

ПК-5 Готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду

ПК-17 Способность участвовать в проектировании отдельных стадий технологических процессов с использованием современных информационных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) основы теории переноса импульса, тепла и массы;
 - б) принципы физического моделирования химико-технологических процессов;
 - в) основные уравнения движения жидкостей; основы теории теплопередачи; основы теории массопередачи в системах со свободной и неподвижной границей раздела фаз;
 - г) типовые процессы химической технологии, соответствующие аппараты и методы их расчета.

- 2) Уметь: а) определять характер движения жидкостей и газов;
- б) определять основные характеристики процессов тепло- и массопередачи;
- в) рассчитывать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса.
- 3) Владеть: а) методами технологических расчетов отдельных узлов и деталей химического оборудования;
- б) навыками проектирования простейших аппаратов химической промышленности;
- в) методами определения оптимальных и рациональных технологических режимов работы оборудования.

4. **Структура и содержание дисциплины** «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий». Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для про- ведения промежуточной атте- стации по разделам)
			Лекция	Семинар- нар- Практи- ческое занятие)	Лабо- ратор- ные работы	СРС	
5 семестр							
1	Теплообменные про- цессы и аппараты хи- мической технологии	5	8	-	10	10	защита лабораторных работ
2	Массообменные про- цессы и аппараты хи- мической технологии	5	10	-	35	26	защита лабораторных работ
Итого в 5 семестре			18	-	45	36	
Форма аттестации							Экзамен(45)
6 семестр							
3	Курсовой проект	6		18		18	Защита курсового проекта
Форма аттестации							Зачет
Итого в 6 семестре				18		18	

5. Содержание лекционных занятий по темам.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча-сы	Тема лекцион-ного занятия	Краткое содержание	Форми-руемые компе-тенции
5 семестр					
1	Теплооб-менные процессы и аппараты химической технологии	8			ПК-1, ПК-5, ПК-17
		4	Теплообмен	Основные определения тепловых процессов. Механизмы передачи тепла Теплопередача. Основное уравнение теплопередачи. Теплообмен излучением. Теплоотдача. Уравнение теплоотдачи. Тепловое подобие. Промышленные способы передачи тепла Движущая сила тепловых процессов. Основные положения теплового расчета теплообменников. Математическое моделирование теплообменников. Классификация теплообменных аппаратов.	
		4	Выпаривание	Методы выпаривания. Однокорпусные выпарные установки. Материальный баланс. Тепловой баланс. Многокорпусные выпарные установки (МВУ). Материальный и тепловой баланс МВУ. Определение общей и полезной разности температур. Распределение полезной суммарной разности температур по корпусам. Алгоритм расчета МВУ.	
2	Массооб-менные	10			ПК-1, ПК-5, ПК-17
		4	Основы массо-передачи	Основные виды массообменных процессов. Применение массообменных процессов в пищевых отраслях про-	

	процессы и аппараты химической технологии			мышленности. Равновесие при массообмене. Материальный баланс массообменных процессов. Уравнения рабочих и равновесных линий. Скорость массопередачи. Механизмы массопереноса. Уравнение массоотдачи и массопередачи. Движущая сила массообменных процессов. Число и высота единиц переноса (ЧЕП). Теоретическая ступень изменения концентраций (теоретическая тарелка). Массопередача с твердой фазой. Массоперенос в сплошной и твердой фазе. Элементарные процессы массопереноса в пористых телах. Уравнение массопроводности. Уравнение массопередачи для систем с участием твердого тела. Расчет массообменных аппаратов.	
		2	Абсорбция	Абсорбция. Физические основы. Равновесие при абсорбции. Уравнения материальных и тепловых балансов. Кинетика абсорбции. Скорость процессов абсорбции. Устройство абсорбционных аппаратов. Алгоритм расчета абсорберов.	
		4	Процессы перегонки	Равновесие систем жидкость - пар. Простая перегонка, фракционная, в токе носителя. Ректификация. Схема установки. Материальный и тепловой балансы ректификационной колонны. Флегмовое число. Зависимость между флегмовым числом, высотой колонны и расходом греющего пара. Специальные виды перегонки. Аппаратурное оформление процесса процессов перегонки.	

6. Содержание семинарских, практических занятий

№ п/п	№ Раздела дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
6 семестр					
6	Курсовой проект	18			
		6	Технологический расчет аппарата	Рассчитать основные размеры аппарата	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		3	Механический расчет аппарата	Выполнить прочностной и конструктивный расчет	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		9	Графическая часть курсового проекта	Исполнить технологическую схему установки функциональную и чертеж общего вида основного аппарата	ПК-1, ПК-5, ПК-17

7. Содержание лабораторных занятий

Цели лабораторного практикума заключаются в следующем:

1. Закрепление и углубление знаний по теории основных процессов химической технологии.
2. Приобретение и совершенствование навыков экспериментальных исследований. Освоение методов обработки опытных данных.
3. Изучение устройств, принципов действия, режимов работы аппаратов на примерах модельных установок.
4. Ознакомление с оборудованием и измерительными приборами, а также с организацией и методикой проведения экспериментов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Теплообменные процессы и аппараты химической технологии	10			
		2	Материальный и тепловой балансы процесса аквадистилляции	Определение экспериментальных и расчетных потерь тепла в окружающую среду и энергетических КПД. Экспериментальное исследование работы аквадистиллятора по определению мощности, затрачиваемой на проведение процесса дистилляции, расходов, температур теплоносителя.	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		2	Изучение теплообмена в теплообменнике типа «труба в трубе».	Схема установки и конструкция теплообменника типа «труба в трубе», опытные и расчетные значения коэффициента теплопередачи при различных условиях проведения эксперимента, влияние различных факторов на коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		3	Расчет кожухотрубчатого теплообменника	Конструкция кожухотрубчатого теплообменника, влияние различных факторов на коэффициенты теплоотдачи и теплопередачи. Индивидуальное задание.	ПК-1, ПК-5, ПК-17

		3	Расчет трехкорпусной выпарной установки	Конструкции выпарных аппаратов. Схема трехкорпусной выпарной установки. Индивидуальное задание.	ПК-1, ПК-5, ПК-17
2	Массообменные процессы и аппараты химической технологии	35			
		5	Изучение гидродинамики насадочной колонны	Визуальное наблюдение режимов работы ситчатой и колпачковой тарелок, экспериментальное определение гидравлического сопротивления сухой и орошаемой тарелок, расчетное определение гидравлического сопротивления сухой и орошаемой тарелок, сравнение экспериментальных и расчетных результатов.	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		5	Изучение гидродинамики тарельчатых колонн	Визуальное наблюдение гидродинамических режимов работы насадочной колонны и их характерных особенностей, опытное определение и расчет гидравлических сопротивлений сухой и орошаемой насадок, расчет скорости воздуха в точке инверсии, расчет фактора гидродинамического состояния двухфазной системы, сопоставление его с опытным значением	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		5	Изучение процесса абсорбции	Изучением абсорбции паров хлористого водорода из воздуха водой в насадочном абсорбере определяется движущая сила процесса, коэффициенты массоотдачи фаз, коэффициент массопередачи. Опытные результаты сравниваются результатами теоретических расчетов.	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		5	Изучение процесса ректификации	Знакомство с устройством и работой лабораторной установки периодической ректификации, определение числа теоретических ступеней изменения концентрации, нахождение опытных и расчетных значений ЧЭП и ВЭП лабораторной пленочной ректификационной колонны, математическое моделирование ректификационной колонны на компьютере, нахождение расчетного значения состава дистиллята и сопоставление с опытным	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		5	Расчет абсорбционной колонны	Конструкции абсорбционных колон. Алгоритм расчета. Индивидуальное задание.	ПК-1, ПК-5, ПК-17
		10	Расчет ректификационной колонны	Конструкции ректификационных колон. Алгоритм расчета. Индивидуальное задание.	ПК-1, ПК-5, ПК-17

Лабораторные работы проводятся в лаборатории гидромеханических процессов и в лаборатории тепло-массообменных процессов кафедры ПАХТ.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Компетенции
5 семестр				

1	Теплообменные процессы и аппараты химической технологии	10	Подготовка к лабораторным работам, обработка результатов, оформление отчетов	ПК-1, ПК-5 ПК-17
2	Массообменные процессы и аппараты химической технологии	26	Подготовка к лабораторным работам, обработка результатов, оформление отчетов	ПК-1, ПК-5 ПК-17
6 семестр				
5	Курсовой проект	18	Выполнение расчетного задания, оформление отчетов	ПК-1, ПК-5 ПК-17

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» используется рейтинговая система, соответствующая «Положению о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол №7 от 4 сентября 2017 г.). Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля.

При расчете текущего рейтинга $R^{тек}$ за семестр каждая работа студента оценивается по пятибалльной шкале (возможны дробные оценки, например, 3,8 или 4,5). Работа считается зачтенной, если изначальный балл ≥ 3 . В случае несвоевременной сдачи работы может вводиться понижающий коэффициент 0,8, а при отсутствии студента на занятии без уважительной причины и последующей отработки – коэффициент 0,6. По завершении семестра определяются средние баллы, набранные студентом по всем видам работ. Текущий рейтинг студента за семестр рассчитывается следующим образом: $R^{тек} = 12 \cdot (\sum_{i=1}^n a_i B_i)$, где B_i - средний за семестр балл студента по работам вида i ; a_i - весовой множитель (доля), определённый лектором для работ вида i ; n – количество видов работ в семестре.

Таким образом, для допуска к экзамену текущий рейтинг студента должен составить от 36 до 60 баллов.

При положительной сдаче экзамена (защите проекта) студент может набрать $R^э$ от 24 до 40 баллов.

При этом каждый вопрос экзамена также оценивается пятибалльной шкале.

Балл вопроса учитывается при расчете R^3 , если он ≥ 3 . $R^3 = 8(\sum_{i=1}^B B_i^3) / B$, где B_i^3 - балл за соответствующий экзаменационный вопрос, B – количество вопросов в билете. При защите проекта R^3 определяется комиссией.

Рейтинг по дисциплине R^{disc} находится суммированием баллов текущего $R^{тек}$ и экзаменационного R^3 рейтингов. Перевод рейтинга по дисциплине в традиционную шкалу оценок осуществляется следующим образом:

$0 \leq R^{disc} < 60$ – неудовлетворительно;

$60 \leq R^{disc} < 73$ – удовлетворительно;

$73 \leq R^{disc} < 87$ – хорошо;

$87 \leq R^{disc} \leq 100$ – отлично.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
5 семестр			
<i>Лабораторная работа</i>	<i>10</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Всего</i>		<i>60</i>	<i>100</i>
6 семестр			
<i>Курсовой проект</i>	<i>1</i>	<i>60</i>	<i>100</i>
<i>Всего</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химических технологий» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Гидравлика: [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко, И. В. Кудинов ; под ред. В. А. Кудинова. — 4-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 386 с.	ЭБС «ЮРАЙТ» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: https://www.biblio-online.ru/viewer/E1700878-2DA6-4698-A141-232C1EB4B7DA#page/1
2. Гидравлика и гидравлические машины: учеб. пособие / Казан. гос. технол. ун-т ; Ю.И. Разинов, П.П. Суханов . Казань : КНИТУ, 2010 .— 159 с.	206 экз. в УНИЦ КНИТУ В эл. биб-ке КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0849-7-Suhanov_Gidravlika.pdf
3. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф.Павлов, П.Г. Романков, А.А.Носков. —13-е изд., стереотип. — М.: Альян С, 2006. — 575 с.	492 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Фролов, В.Ф. Методы расчета процессов и аппаратов химической технологии (примеры и задачи): учебное пособие для вузов :Химиздат, 2010	ЭБС «КнигаФонд» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/195567
5. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии: учеб. пособие / ; Ф.А. Абдулкашاپова, А.Ш. Бикбулатов, В.Г. Бочкарев [и др.]; Казан. гос. технол. ун-т ; под ред. Г.С. Дьяконова .— Казань, 2005 .— 235 с.	1538 экз. в УНИЦ КНИТУ В эл. биб-ке КНИТУ https://kstu.bibliotech.ru/Reader/Book/-9
6. Разинов А.И. Гидромеханические и теплообменные процессы и аппараты химической технологии: учебное пособие /А.И. Разинов, О.В. Маминов, Г.С. Дьяконов - Казань: изд-во КГТУ, 2007. — 212 с.	416 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Основные процессы и аппараты химической технологии: пособие по проектированию / Г.С. Борисов [и др.]; под ред. Ю.И. Дытнерского. — 3-е изд., стереотип. — М.: Альянс, 2007. — 496 с.	987 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Гусев, А.А. Гидравлика [Электронный ресурс]: Учебник / Гусев А.А. — 2-е изд., испр. и	ЭБС «ЮРАЙТ» Доступ из любой точки интернета после регист-

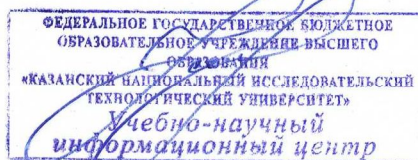
и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 285 с.	страции с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: http://www.biblio-online.ru/book/CA66D12A-4731-4673-A644-7DC2AF1A5E0B
2. Касаткин, А.Г. Основные процессы и аппараты химической технологии / А.Г.Касаткин. — 12-е изд., стереотип., перераб. — М.: Альянс, 2006. — 750 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Основы конструирования и расчета химической аппаратуры: справочник / А.А. Лащинский, А.Р. Толчинский; под ред. Н.Н. Логинова. — 4-е изд., стереотип. — М.: Арис, 2010. — 752 с.	1000 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Комиссаров Ю.А., Гордеев Л.С., Вент Д.П. ПАХТ. Учебное пособие для подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов вузов. М.: Химия. 2011. — 1229 с.	167 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Павлов, К.Ф. Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии / К.Ф.Павлов, П.Г. Романков, А.А.Носков. — 13-е изд., стереотип. — М.: Альянс, 2007. — 575 с.	99 экз. в УНИЦ КНИТУ

10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Дополнительные главы процессов и аппаратов химической технологии» использование электронных источников информации:

1. Расчетные программы к лабораторным работам.
2. Расчетные программы для курсового проектирования, позволяющие осуществить выбор оптимального аппарата.
3. Программы формирования тестов для контроля и самоконтроля из банка заданий.
4. Комплект методической литературы, размещенный на сайте кафедры ПАХТ.
5. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ — <http://ruslan.kstu.ru/>
6. ЭБС «ЮРАЙТ» - <http://www.biblio-online.ru/>
7. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
8. ЭБС «IPRbooks» - <http://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



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 (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом, который прилагается к рабочей программе.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

1. Лекционные занятия:
 - a. комплект электронных презентаций/слайдов,
 - b. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
2. Лабораторные работы
 - a. лаборатория гидравлики, оснащенная необходимым оборудованием,
 - b. лаборатория тепло-массообменных установок, оснащенная необходимым оборудованием,
 - c. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
 - d. компьютерный класс.
3. Прочее
 - a. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - b. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Весь лекционный курс обеспечен учебными пособиями, раздаточным материалом и комплектом слайдов, что позволяет вести активный диалог со студентами, так как отпадает необходимость записывать лекционный материал. При проведении семинарских занятий организуются дискуссии между студентами, особенно, по наиболее сложным для понимания вопросам. Таким образом, удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, в учебном процессе составляет 24 часов.

Интерактивные методы не заменяют лекционные занятия, но способствуют лучшему усвоению лекционного материала и формируют знания, отношения, навыки поведения.

При использовании интерактивных форм обучения преподаватель перестаёт быть центральной фигурой, он лишь регулирует процесс и занимается его общей организацией, готовит заранее необходимые задания и формулирует вопросы или темы для обсуждения в группах, консультирует, контролирует время и порядок выполнения намеченного плана.

Роль преподавателя заключается в следующем: во первых преподаватель способствует личному вкладу студентов и свободному обмену мнениями при подготовке к интерактивному обучению; во вторых - обеспечивает дружескую атмосферу для студентов и проявляет положительную и стимулирующую ответную реакцию; в третьих - облегчает подго-

товку к занятиям, но не должен сам придумывать аргументы при дискуссиях; в четвертых - провоцирует интерес, затрагивая значимые для студентов проблемы и обеспечивает широкое вовлечение в разговор как можно большего количества студентов; в пятых анализирует и оценивает проведенное занятие, подводит итоги, результаты (для этого надо сопоставить сформулированную в начале занятия цель с полученными результатами, сделать выводы, вынести решения, оценить результаты, выявить их положительные и отрицательные стороны); и в итоге подводит группу к конструктивным выводам, имеющим познавательное и практическое значение.