

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.Б.18. Механика жидкости и газа
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(шифр) (наименование)
Профили подготовки «Технологическое оборудование химических
и нефтехимических производств»
Авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет Инженерный химико-технологический институт
Факультет экологической, технологической и информационной
безопасности

Кафедра-разработчик рабочей программы «Процессы и аппараты химической технологии»
Курс 2, семестр 4

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	45	1,25
Экзамен	27	0,75
Всего	108	3
Форма аттестации	Экзамен	4 семестр

* для профиля подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (шифр) (наименование) для профиля «Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств» авторская программа «Машины и аппараты промышленной экологии» для набора обучающихся 2017, 2018 г.

Типовая программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Т.В. Игнашина
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ПАХТ от 31.08.18, протокол № 11.

Зав. кафедрой ПАХТ, проф.


(подпись)

А.В. Клинов
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии Инженерного химико-технологического института от 12.08 2018 г. № 8

Председатель комиссии, профессор

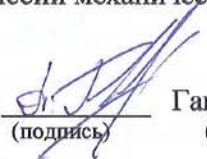

(подпись)

Базотов В.Я.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

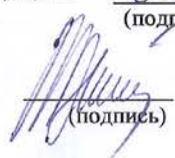
Протокол заседания методической комиссии механического факультета от 14.08 2018 г. № 8.

Председатель комиссии, доцент


(подпись)

Гаврилов А.В.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» являются:

- а) формирование знаний об основных законах гидромеханики, усвоение основных закономерностей формирования и движения потоков;
- б) ознакомление с устройством гидро- и пневмосистем;
- в) изучение методов расчета гидро- и пневмосистем
- г) обучение способам применения полученных знаний для решения практических задач,

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Механика жидкости и газа» относится к базовой части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической, проектно-конструкторской и научно-исследовательской видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Механика жидкости и газа» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика,
- в) физика,
- г) теоретическая механика,
- д) информационные технологии,

Дисциплина «Механика жидкости и газа» является теоретической базой для всех последующих дисциплин, связанных с движением или равновесием жидкостей и газов, в первую очередь дисциплины «Процессы и аппараты пищевых производств».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

- 1) владение достаточными для профессиональной деятельности навыками работы с персональным компьютером (ОПК -2);
- 2) умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) понятия: поток и его параметры (расход, живое сечение), режим течения (ламинарный, турбулентный), напор, потери напора, число и критерий подобия, гидравлическое сопротивление, рабочие параметры и характеристики насоса, кавитация, гидро- и пневмосистема (устройство);

в) уравнения: неразрывности (расхода), Навье-Стокса, Бернулли, основной закон гидростатики и закон Паскаля;

г) основные компоненты гидро- и пневмосистем (устройств).

2) Уметь:

а) определять характер движения жидкостей и газов;

б) определять параметры и режимы движения потока;

в) рассчитывать силовое воздействие потока на преграду;

г) оценивать работу гидро- и пневмосистем (устройств).

3) Владеть:

- а) методами технологических расчетов гидро- и пневмосистем;
- б) методами определения оптимальных и рациональных эксплуатационных режимов работы оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины «Механика жидкости и газа»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Лабораторные работы	СРС	Экзамен	
1	Флюиды и их физические свойства	4	1-2	2	2	5		
2	Основы гидромеханики	4	3-8	6	6	15		Защита лабораторных работ
3	Прикладная гидромеханика	4	9-14	6	6	15		Защита лабораторных работ
4	Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов	4	15-18	4	4	10		Защита лабораторных работ
5		4					27	Экзамен
	Итого			18	18	45	27	

5. Содержание лекционных занятий по темам.

Использование изданных учебных пособий и электронных версий курса лекций позволяет существенно ускорить темп чтения лекций и изложить курс за 18 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Компетенции
1	Тема 1. Флюиды и их физические свойства.	2			ОПК-2, ПК-2
		2	Предмет и задачи дисциплины.	Жидкое и газообразное агрегатные состояния вещества. Модели сплошной среды. Основные физические свойства флюидов: сжимаемость, текучесть, вязкость. Силы и напряжения, действующие в жидкости. Давление. Поверхностное натяжение. Поток жидкости или газа. Классификация жидких сред. Закон Ньютона для жидкостного трения. Неньютоновские жидкости	
2	Тема 2. Основы гидромеханики.	6			ОПК-2, ПК-2
		2	Кинематика	Основные понятия кинематики флюидов: элементарная струйка, живое сечение, расход. Виды движения жидкостей и газов. Средняя скорость и уравнение сплошности (неразрывности) потока. Безвихревой (ламинарный) и вихревой (турбулентный) режимы движения. Распределение скоростей по сечению круглой трубы при ламинарном и турбулентном течении. Дифференциальные уравнения движения идеальной (уравнение Эйлера) и вязкой (уравнение Навье-Стокса) жидкостей.	
		2	Гидростатика	Гидростатика: абсолютный и относительный покой жидких сред, дифференциальные уравнения равновесия жидкости, основное уравнение гидростатики и закон Паскаля.	

		2	Уравнение Бернулли	Уравнение Бернулли для установившегося движения элементарной струйки идеальной жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Уравнение Бернулли для элементарной струйки и потока вязкой жидкости. Коэффициент Кориолиса.	
3	Тема 3. Прикладная гидромеханика.	6			ОПК-2, ПК-2
		2	Потери напора	Физическая природа и классификация гидравлических сопротивлений. Потери напора по длине трубы при ламинарном и турбулентном течении (формула Дарси-Вейсбаха). График Никурадзе. Потери напора в местных сопротивлениях.	
		2	Давление жидкости на стенку	Практическое применение закона Паскаля. Давление жидкости на смачиваемую стенку. Силовое воздействие установившегося потока на преграду. Неустановившееся движение несжимаемой жидкости в жестких трубопроводах. Явление гидравлического удара. Понятие о волновых процессах в гидромагистралях. Формулы Жуковского для гидравлического удара. Способы ослабления гидравлического удара.	
		2	Гидравлический расчет трубопроводов	Виды трубопроводов. Типы задач. Расчет простого трубопровода. Характеристика трубопроводной сети. Расчет сложных трубопроводов. Основы расчета газопроводов. Понятие о технико-экономическом расчете трубопровода	
4	Тема 4. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	4			ОПК-2, ПК-2
		2	Аппараты для перемещения жидкостей	Классификация насосов и их основные характеристики. Динамические насосы: центробежные, осевые, вихревые, струйные, газлифты; объемные насосы: поршневые, диафрагмовые, шестеренные, пластинчатые, винтовые, Монтежю. Сравнительный анализ работы насосов различных типов.	
		2	Аппараты для сжатия и перемещения газов	Классификация компрессорных машин и их основные характеристики. Термодинамические основы процесса сжатия. Объемные компрессоры: поршневые, пластинчатые, водокольцевые, с двумя вращающимися поршнями; динамические компрессоры: центробежные, осевые. Сравнительный анализ работы компрессорных машин.	

6. Содержание практических занятий

Учебным планом для бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Механика жидкости и газа».

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося закономерностей движения потоков жидкостей и газов, а также выработка студентами определенных умений, связанных с определением режимов течения жидкостей и газа, и навыков, связанных с выполнением расчетов гидравлических сопротивлений и выбора компонентов гидро- и пневмосистем.

Лабораторные работы проводятся в помещении учебных лабораторий кафедры.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторной работы	Краткое содержание	Компетенции
1	Тема 1. Флюиды и их физические свойства.	2			ОПК-2, ПК-2
		2	Определение режима течения воды в цилиндрической трубе круглого сечения	Визуальное наблюдение течения жидкости в цилиндрической трубе круглого сечения. Определение значения числа Рейнольдса, соответствующего наблюдаемым режимам течения.	
2	Тема 2. Основы гидромеханики.	6			ОПК-2, ПК-2
		2	Измерение давления и вакуума в покоящейся жидкости	Ознакомление с методикой измерения давлений и вакуума приборами. Измерение двух-трех значений избыточного давления и вакуума на свободной поверхности и в точке Д, погруженной в жидкость на глубину Н. Перевод измеренных значений давления в единицы СИ. Определение расчетных значений избыточного давления в точке Д по основному уравнению гидростатики и сравнение их с измеренными значениями. Определение расчетных значений абсолютного давления в точке Д.	
		2	Экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли	Физический смысл уравнения Бернулли. Определение потерь напора в трубопроводе переменного сечения. Ознакомление со способами измерения средней и локальной скоростей движения жидкости.	
		2	Измерение расхода воды с помощью диафрагмы	Ознакомление с устройством и принципом измерения расхода с помощью диафрагмы. Измерение 5-6 значений расхода при различных положениях регулирующей задвижки. Сравнение полученных значений расхода с контрольными, измеренными по показаниям объемного крыльчатого водомера и секундомера. Построение тарифовочного графика по опытным данным.	
3	Тема 3. Прикладная гидромеханика.	6			ОПК-2, ПК-2
		2	Определение потерь напора в	1) определение потерь напора в прямой цилиндрической трубе по длине	

			прямой цилиндрической трубе	непосредственно из опыта при различных скоростях движения воды. Определение потерь напора по длине расчетным путем. Сравнение полученных опытных значений с вычисленными.	
		2	Определение потерь напора в запорных устройствах	Ознакомление с одним из видов местных сопротивлений – запорными устройствами (вентилем, задвижкой и краном). Экспериментальное определение потерь давления в полностью открытом вентиле и наполовину открытой задвижке ($h/D = 0,5$) при различных скоростях движения жидкости и сравнение этих потерь с расчетными или обратная задача: по найденному из опыта коэффициенту местного сопротивления задвижки найти степень ее открытия.	
		2	Определение скорости и расхода воды при истечении через отверстия и цилиндрический насадок	Ознакомление с конструкцией отверстий в «тонкой стенке», насадков и особенностями истечения из них. Определение по напору скоростей истечения воды через различные отверстия и цилиндрический насадок, сравнение полученных величин с опытными значениями, рассчитанными по измеренным координатам струи. Определение расхода воды при истечении через различные отверстия и цилиндрический насадок, сравнение полученных величин с опытными значениями, измеренными объемным методом. Расчет времени истечения воды через отверстие в «тонкой стенке» или цилиндрический насадок при переменном напоре и сравнение расчетного значения с опытным, измеренным с помощью секундомера.	
4	Тема 4. Перемещение жидкостей, сжатие и перемещение газов.	4			ОПК-2, ПК-2
		2	Испытание центробежного насоса	Ознакомление с конструкцией насосной установки. Проведение испытания центробежного насоса типа Кс 10- 55/2. Построение рабочих характеристик насоса при постоянном числе оборотов по опытными и расчетным данным. Определение оптимальных параметров насоса при данном числе оборотов.	
		2	Изучение гидродинамики зернистого слоя	Изучение зависимости сопротивления слоя зернистого материала от скорости воздуха. Сравнение расчетных и экспериментальных значений критической скорости и сопротивления, а также порозности взвешенного слоя	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Определение режима течения воды в цилиндрической трубе круглого сечения	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
2	Экспериментальная демонстрация уравнения Бернулли	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
3	Измерение давления и вакуума в покоящейся жидкости	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
4	Определение потерь напора в прямой цилиндрической трубе	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
5	Определение потерь напора в запорных устройствах	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
6	Измерение расхода воды с помощью диафрагмы	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
7	Изучение гидравлики зернистого слоя	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
8	Определение скорости и расхода воды при истечении через отверстия и цилиндрический насадок	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
9	Испытание центробежного насоса	5	Подготовка к работе, обработка результатов, оформление отчета	ОПК-2, ПК-2
	Итого	45		

*для профиля подготовки «Машины и аппараты пищевых производств»

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Механика жидкости и газа» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в положении о рейтинговой системе.

При расчете текущего рейтинга $R^{\text{тек}}$ 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: $R^{\text{тек}} = K \left(\sum_{i=1}^n a_i B_i \right)$,

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 (лабораторные); K – множитель равный 9.

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

Процедура оценивания знаний в БРС текущий контроль в семестре и промежуточный контроль на экзамене

Цифровое и словесное выражение оценки	Выражение в баллах БРС:	Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Описание примерной шкалы оценочных средств с позиций БРС
5 (отлично)	от 87 до 100	Освоен превосходный уровень компетенций	9 лаб. работ 52 ÷ 60 баллов; экзамен 35 ÷ 40 баллов
4 (хорошо)	от 73 до 87	Освоен продвинутый уровень компетенций	9 лаб. работ 44 ÷ 52 балла; экзамен 29 ÷ 35 баллов
3 (удовлетворительно)	от 60 до 73	Освоен пороговый уровень компетенций	9 лаб. работ 36 ÷ 44 балла; экзамен 24 ÷ 29 баллов

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» 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. библиотеке КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0849-7-Suhanov_Gidravlika.pdf
3. Давыдов А.П., Валиуллин М.А., Каратаев О.Р. Основы механики жидкости и газа: современные проблемы техники, технологий и инженерных расчетов. [Электронный ресурс]: монография. Издательство КНИТУ 2014. 109 с.	ЭБС «КнигаФонд» Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ Режим доступа: http://www.knigafund.ru/books/186946
4. 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
5. 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

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 доп.— М.: Издательство Юрайт, 2016.— 285 с.	ЭБС «ЮРАЙТ» Доступ из любой точки интернета после регистрации 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. Кузьмина, О.В. Механика жидкости и газа: учеб. пособие. Ч.1/ О.В. Кузьмина; Моск. гос. строит. ун-т.— М.: Моск. гос. строит. ун-т, 2012. — 124 с.	1 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. Ворожцов, О.В. Гидравлика и гидропневмопривод. Расчет сложного трубопровода с насосной подачей: учебно-метод. пособие/ О.В. Ворожцов; Псковский гос. ун-т.— Псков, 2013.— 62 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Лабораторный практикум по процессам и аппаратам химической технологии: учеб. пособие / Ф.А. Абдулкашарова, А.Ш. Бикбулатов, В.Г. Бочкарев [и др.]; Казан. гос. технол. ун-т; под ред. Г.С. Дьяконова.— Казань, 2005.— 235 с.	1559 экз. в УНИЦ КНИТУ В эл. библиотеке КНИТУ https://kstu.bibliotech.ru/Reader/Book/-9

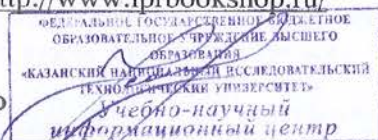
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Механика жидкости и газа» 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 «Рукопт» - <http://rucont.ru/>
8. ЭБС «Лань» - <http://e.lanbook.com/>
9. ЭБС «КнигаФонд» - <http://www.knigafund.ru/>
10. 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:
 - а. комплект электронных лекций
2. Практические занятия:
 - а. лаборатория гидравлических установок, оснащенная необходимым оборудованием,
 - б. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
 - с. компьютерный класс.
3. Прочее:
 - а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
 - б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. *Образовательные технологии*

Учебный процесс по изучению дисциплины «Механика жидкости и газа» для бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» предусматривает интерактивные методы обучения в ходе лекционных, семинарских и лабораторных занятий в общем объеме 12 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 подготовку 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.