

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и пищевых  
производств»

## **АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

по дисциплине

Б.1.3.7.1 «Математическое моделирование и оптимизация  
тепло- и массообменных процессов и установок»  
направления подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов  
нефтегазового производства»

форма обучения – очная  
курс – 4  
семестр – 7  
зачетных единиц – 4  
часов в неделю – 4  
всего часов – 144  
в том числе:  
лекции – 32  
практические занятия – 32  
лабораторные занятия – нет  
самостоятельная работа – 80  
зачет – нет  
экзамен – 7 семестр  
РГР – нет  
курсовая работа – нет  
курсовой проект – нет

Саратов 2023

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: подготовка бакалавров для производственной, проектно-конструкторской и исследовательской деятельности в области создания и эксплуатации технологического оборудования нефтегазовых производств.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов со способами и приемами моделирования для решения практических задач проектирования и совершенствования тепло- и массообменных аппаратов нефтегазовых производств;
- ознакомление студентов с методами оптимизации технологических процессов и аппаратов;
- обучение студентов составлению математических моделей тепло- и массообменных процессов и аппаратов для решения задач проектирования, оптимизации и управления.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Математическое моделирование и оптимизация тепло- и массообменных процессов и установок» входит в перечень дисциплин по выбору студента (Б.1.3) основной образовательной программы бакалавриата по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплина базируется на предварительном изучении следующих курсов: Б.1.1.5 Математика, Б.1.1.6 Физика, 1.1.9 Информатика, Б.1.2.5 Механика жидкости и газа, 1.2.7 Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика, 1.2.11 Теплотехника. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знание основных законов физики и математики, умения строить модели и решать конкретные задачи определенной степени сложности, владение системой знаний, формирующей физическую картину в области создания и эксплуатации технологического оборудования нефтегазовых производств. Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения дисциплин: Б.1.2.14 Оборудование химических и нефтегазовых производств, Б.1.3.9.1 Ремонт и монтаж оборудования, Б.1.3.9.2 Надежность нефтегазового оборудования.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

– способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания (ОПК-1);

– способность решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных программно-аппаратных средств (ОПК-5);

– способность внедрять новую технику и передовые технологии (ПК-1).

Студент должен знать:

- принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов (ОПК-1);

- состав и свойства нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства (ОПК-5);

- методы оценки эффективности внедрения новой техники и технологии, организации труда, рационализаторских предложений и изобретений, а также требования федеральных, локальных нормативных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда (ПК-1).

Студент должен уметь:

- применять для решения задач профессиональной деятельности символьные модели с использованием алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики (ОПК-1);

- применять для решения задач профессиональной деятельности феноменологические модели, используя знания статики, кинематики, динамики и аналитической механики (ОПК-1);

- применять для решения задач профессиональной деятельности знания основ проекционного и машиностроительного черчения, использует графические редакторы 2-D и 3-D моделирования с учетом требований ЕСКД (ОПК-1);

- использовать по назначению пакеты компьютерных программ (ОПК-5);

- использовать компьютер для решения несложных инженерных расчетов (ОПК-5);

- осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее (ОПК-5);

- разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, технические задания на проектно-конструкторские работы, разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и прочие нормативные документы (ПК-1);

- проводить технико-экономическую оценку планируемых мероприятий по внедрению нового оборудования и организовывать проведение монтажа нового оборудования на технологических объектах (ПК-1).

Студент должен владеть:

- методами проекционного и машиностроительного черчения, использует графические редакторы 2-D и 3-D моделирования с учетом требований ЕСКД (ОПК-1);

- основными технологиями поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, использует стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии (ОПК-5);

- навыками по обеспечению выполнения работ, связанных с перевооружением, капитальным ремонтом и модернизацией технологических объектов, проведению монтажа нового оборудования на технологических объектах (ПК-1);

- навыками по подготовке предложения в планы внедрения новой техники и оборудования, в планы реконструкций производственных объектов (ПК-1).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	<p>ИД-1<sub>ОПК-1</sub> Применяет для решения задач профессиональной деятельности символьные модели с использованием алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-1</sub> Применяет для решения задач профессиональной деятельности феноменологические модели, используя знания статики, кинематики, динамики и аналитической механики.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-1</sub> Применяет для решения задач профессиональной деятельности знания основ проекционного и машиностроительного черчения, использует графические редакторы 2-D и 3-D моделирования с учетом требований ЕСКД.</p>

	ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.
ОПК-5. Способен решать задачи в области профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных программно-аппаратных средств.	<p>ИД-1<sub>ОПК-5</sub> Использует по назначению пакеты компьютерных программ.</p> <p>ИД-2<sub>ОПК-5</sub> Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов.</p> <p>ИД-3<sub>ОПК-5</sub> Владеет основными технологиями поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, использует стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии.</p> <p>ИД-4<sub>ОПК-5</sub> Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства.</p> <p>ИД-5<sub>ОПК-5</sub> Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.</p>
ПК-1 Способен внедрять новую технику и передовые технологии.	<p>ИД-1<sub>ПК-1</sub> Знает методы оценки эффективности внедрения новой техники и технологии, организации труда, рационализаторских предложений и изобретений, а также требования федеральных, локальных нормативных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.</p> <p>ИД-2<sub>ПК-1</sub> Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, технические задания на проектно-конструкторские работы, разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и прочие нормативные документы.</p> <p>ИД-3<sub>ПК-1</sub> Способен проводить технико-экономическую оценку планируемых мероприятий по внедрению нового оборудования и организовывать проведение монтажа нового оборудования на технологических объектах.</p> <p>ИД-4<sub>ПК-1</sub> Обладает знаниями по обеспечению выполнения работ, связанных с перевооружением, капитальным ремонтом и модернизацией технологических объектов, проведению монтажа нового оборудования на технологических объектах.</p> <p>ИД-5<sub>ПК-1</sub> Обладает знаниями по подготовке предложения в планы внедрения новой техники и оборудования, в планы реконструкций производственных объектов.</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Применяет для решения задач профессиональной деятельности символные модели с использованием алгебры, геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.	Знает основы математического анализа и умеет пользоваться символными моделями для решения конкретных задач в нефтегазовой отрасли.
ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Применяет для решения задач профессиональной деятельности феноменологические модели, используя знания статики, кинематики, динамики и аналитической механики.	Знает основы статики, кинематики, динамики, аналитической механики и может использовать феноменологические модели для решения конкретных задач в нефтегазовой отрасли.
ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Применяет для решения задач профессиональной деятельности знания основ проекционного и машиностроительного черчения, использует графические редакторы 2-D и 3-D моделирования с учетом требований ЕСКД.	Знает основы проекционного и машиностроительного черчения, применяет графические редакторы 2-D и 3-D моделирования для решения конкретных задач в нефтегазовой отрасли.
ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов.	Применяет особенности моделирования для технологических процессов нефтегазовых производств.
ИД-1 <sub>ОПК-5</sub> Использует по назначению пакеты компьютерных программ.	Умеет пользоваться пакетами компьютерных программ.
ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> Использует компьютер для решения несложных инженерных расчетов.	Умеет пользоваться компьютером для выполнения инженерных расчетов.
ИД-3 <sub>ОПК-5</sub> Владеет основными технологиями поиска, разведки и организации нефтегазового производства в России и за рубежом, использует стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии.	Знает и применяет основные технологии поиска, разведки и организации нефтегазового производства; умеет использовать стандарты и ТУ, источники получения информации, массмедийные и мультимедийные технологии при разработке моделей и оптимизации.
ИД-4 <sub>ОПК-5</sub> Использует знания о составах и свойствах нефти и газа, основные положения метрологии, стандартизации, сертификации нефтегазового производства.	Умеет определять свойства нефти и газа с учетом их состава, проводить соответствующие измерения; знает основы метрологии, стандартизации, сертификации.
ИД-5 <sub>ОПК-5</sub> Умеет осознанно воспринимать информацию, самостоятельно искать, извлекать, систематизировать, анализировать и отбирать необходимую для решения задач информацию, организовывать, преобразовывать, сохранять и передавать ее.	Использует различные способы получения информации, умеет систематизировать и анализировать полученную информацию, сохранять и передавать ее.
ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Знает методы оценки эффективности внедрения новой техники и технологии, организации труда, рационализаторских предложений и	Использует методы оценки эффективности внедрения новой техники и технологии в нефтегазовой отрасли, умеет работать с нормативно-технической документацией в

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
изобретений, а также требования федеральных, локальных нормативных актов, инструкций, правил по промышленной и пожарной безопасности, охране труда.	области организации и охраны труда, а также промышленной и пожарной безопасности нефтегазовых производств.
ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Способен разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, технические задания на проектно-конструкторские работы, разбираться в нормативно-технической документации, читать чертежи, схемы и прочие нормативные документы.	Разбирается в нормативно-технической документации, успешно применяет ее в области моделирования и оптимизации процессов и установок нефтегазовых производств, принимает участие в разработке проектных и рабочих документов.
ИД-3 <sub>ПК-1</sub> Способен проводить технико-экономическую оценку планируемых мероприятий по внедрению нового оборудования и организовывать проведение монтажа нового оборудования на технологических объектах.	Дает технико-экономическую оценку планируемых мероприятий по внедрению нового оборудования.
ИД-4 <sub>ПК-1</sub> Обладает знаниями по обеспечению выполнения работ, связанных с перевооружением, капитальным ремонтом и модернизацией технологических объектов, проведению монтажа нового оборудования на технологических объектах.	Знает передовые методы ремонта и монтажа оборудования, способы его модернизации, и реконструкции технологических объектов, применяет методы моделирования и оптимизации технических устройств.
ИД-5 <sub>ПК-1</sub> Обладает знаниями по подготовке предложения в планы внедрения новой техники и оборудования, в планы реконструкций производственных объектов.	Способен вносить предложения при внедрении новых технологий и оборудования или оптимизации технических систем при реконструкциях производственных объектов.