

Направление подготовки бакалавриата 15.03.02
«Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»
РПД Б1.В.ДВ.4.2 «Специальные методы расчета оборудования
нефтегазопереработки»



Приложение И. РПД. Б1.В.ДВ.4.2

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
В.В. Рожков
« 1 » августа 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОБОРУДОВАНИЯ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02«Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Оборудование нефтегазопереработки»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2016 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций:

- ПК-12, характеризуемой «способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции»;
- ПК-13, характеризуемой «умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования»;

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

- классификацию, область оптимальных параметров эксплуатации (ПК-12);
- правила выполнения технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-12);
- основы организации инженерно-технической службы по ремонту, эксплуатации и обслуживанию производственного оборудования (ПК-12);
- проводить расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции при эксплуатации и испытании (ПК-13);
- номенклатуру и правила оформления документов по подготовке к ремонту, проведение ремонта и приему из ремонта оборудования (ПК-13);

Уметь:

- разрабатывать техническую документацию на оборудование в соответствии с требованиями ЕСКД (ПК-12);
- выполнять техническое обслуживание и ремонт основных узлов и систем основного и вспомогательного оборудования, соблюдая требования охраны труда и промышленной безопасности (ПК-12);
- применять методы расчета, подтверждающие работоспособность конструкции при эксплуатации и испытании (ПК-13);
- планировать работу по техническому обслуживанию и диагностированию машин (ПК-13);
- предупреждать и выявлять неисправности в работе (ПК-13);

Владеть:

- навыками разработки технической документации на оборудование с учетом требований нормативных документов (ПК-12);
- навыками оценки соответствия техническим требованиям при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий (ПК-12);

- методами расчета, подтверждающими работоспособность конструкции при эксплуатации и испытании (ПК-13);
- навыками диагностики основных узлов и систем машин и оборудования (ПК-13).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части Б1.В.ДВ.4.2 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Оборудование нефтегазопереработки».

В соответствии с учебным планом по направлению подготовки «Технологические машины и оборудование», дисциплина «Специальные методы расчета оборудования нефтегазопереработки» базируется на следующих дисциплинах:

- Б1.Б.19 «Основы технологии машиностроения»;
- Б1.Б.21 «Подъемно-транспортные установки»;
- Б1.В.ОД.4 «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»;
- Б1.В.ДВ.4.1 «Вентиляция и очистка воздуха на промышленных предприятиях»;
- Б1.В.ДВ.7.1 «Электротехника и электроника»;
- Б1.В.ДВ.7.2 «Надежность технологического оборудования»;

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

- Б1.Б.23 «Основы расчета и конструирования оборудования»;
- Б1.В.ОД.12 «Ремонт, эксплуатация и обслуживание производственного оборудования»;
- Б2.П.1 «Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности»;
- Б2.П.2 «Технологическая практика».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ДВ.4.2	
Часов (всего) по учебному плану:	144	6 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	6 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	16/36, 16	6 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	32/36, 32	6 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	-	6 семестр
Консультации по курсовому проектированию (ЗЕТ, часов)	16/36, 16	6 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	44/36, 44	6 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1.0, 36	6 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	4/36, 4
Подготовка к практическим занятиям (пз)	8/36, 8
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	-
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	28/36, 28
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	4/36, 4
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	44/36, 44
Подготовка к экзамену	1.0, 36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)					
			лк	пр	лаб	курсовое пр.	СРС	в т.ч. интеракт.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Тема 1. Модели гидродинамики потоков.	10,5	2	2	-	2	4,5	0,5
2	Тема 2. Стохастический подход к описанию массопередачи.	15,5	2	6	-	2	5,5	1,5
3	Тема 3. Методы расчета ректификационных колонн.	15,5	2	6	-	2	5,5	1,0
4	Тема 4. Краткий обзор методов расчета трубчатых печей.	18	2	8	-	2	6	1,5
5	Тема 5. Моделирование теплообменных процессов.	10,5	2	2	-	2	4,5	0,5
6	Тема 6. Математические модели химико-технологических процессов.	13	2	4	-	2	5	1
7	Тема 7. Методы расчета товарных свойств нефтей и нефтепродуктов.	10,5	2	2	-	2	4,5	0,5
8	Тема 8. Методы определения остаточного ресурса и оценки технического состояния оборудования	10,5	2	2	-	2	4,5	0,5
всего 144 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену, 4 часа на контрольные работы)			16	32	-	16	40	7

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Модели гидродинамики потоков.

Лекция 1. Модели гидродинамики потоков (2 часа).

Практическое занятие 1. Распределение потоков в аппарате непрерывного действия (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (0,5 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 4,5 часа).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы.

Тема 2. Стохастический подход к описанию массопередачи.

Лекция 2. Стохастический подход к описанию массопередачи (2 часа).

Практическое занятие 2. Расчет процессов абсорбции (2 часа)

Практическое занятие 3. Расчет процессов десорбции (2 часа)

Практическое занятие 4. Расчет процесса экстракции (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (1,5 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 5,5 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы.

Тема 3. Методы расчета ректификационных колонн.

Лекция 3. Методы расчета ректификационных колонн (2 часа).

Практическое занятие 5. Ректификация многокомпонентных смесей (2 часа).

Практическое занятие 6. Оценка эффективности массопередачи на тарелке (2 часа).

Практическое занятие 7. Особенности расчета вакуумных колонн (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (1,5 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 5,5 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы, контрольная работа по пройденному материалу.

Тема 4. Краткий обзор методов расчета трубчатых печей.

Лекция 4. Краткий обзор методов расчета трубчатых печей (2 часа).

Практическое занятие 8. Расчет процесса горения (2 часа).

Практическое занятие 9. Расчет КПД печи и расхода топлива (2 часа).

Практическое занятие 10. Расчет камеры радиации (2 часа).

Практическое занятие 11. Расчет камеры конвекции (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (2 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 6 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы.

Тема 5. Моделирование теплообменных процессов.

Лекция 5. Моделирование теплообменных процессов (2 часа).

Практическое занятие 12. Расчет кожухотрубчатого теплообменника (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (0,5 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 4,5 часа).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы.

Тема 6. Математические модели химико-технологических процессов.

Лекция 6. Математические модели химико-технологических процессов (2 часа).

Практическое занятие 13. Моделирование процесса каталитического риформинга (2 часа).

Практическое занятие 14. Моделирование процесса дегидрирования бутенов (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (1 час), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 5 часов).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы.

Тема 7. Методы расчета товарных свойств нефтей и нефтепродуктов.

Лекция 7. Методы расчета товарных свойств нефтей и нефтепродуктов (2 часа).

Практическое занятие 15. Методы расчета вязкости нефтепродуктов (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (0,5 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 4,5 часа).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы, контрольная работа по пройденному материалу.

Тема 8. Методы определения остаточного ресурса и оценки технического состояния оборудования.

Лекция 7. Методы определения остаточного ресурса и оценки технического состояния оборудования (2 часа).

Практическое занятие 15. Расчет на прочность конструктивных элементов колонных аппаратов (2 часа).

Консультации по курсовому проекту (2 часа).

Самостоятельная работа 1. Подготовка к практическим занятиям (0,5 часа), изучение материала лекции (0,5 часа), выполнение раздела курсовой работы (3,5 часа). (всего на тему 4,5 часа).

Текущий контроль – опросы «у доски» на практических занятиях, устный опрос при консультировании и защите курсовой работы.

Практические занятия № 1-16 (32 часа) проводятся с использованием интерактивной формы обучения (в количестве 7 часов) – студенты отдельно выполняют аналитическую и расчетную часть заданий на практическую работу. Затем организуется активный диалог студентов с преподавателем и между собой для выявления оптимального решения и подведения итогов выполнения задания.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен.

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны: методические указания по самостоятельной работе при подготовке к практическим занятиям, курсовой работе (Приложение).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-12, ПК-13.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).
2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, самостоятельная работа студентов).
3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных технических задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-12**, характеризуемой «способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и

наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в курсовой работе, учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах на практических занятиях и при защите курсовой работы.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- классификацию, область оптимальных параметров эксплуатации;
- правила выполнения технической документации в соответствии с требованиями ЕСКД;
- основы организации инженерно-технической службы по ремонту, эксплуатации и обслуживанию производственного оборудования;

наличие **умения(й)**:

- разрабатывать техническую документацию на оборудование в соответствии с требованиями ЕСКД;
- выполнять техническое обслуживание и ремонт основных узлов и систем основного и вспомогательного оборудования, соблюдая требования охраны труда и промышленной безопасности;

присутствие **навыка(ов)**:

- навыками разработки технической документации на оборудование с учетом требований нормативных документов;
- навыками оценки соответствия техническим требованиям при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-12**: при написании контрольных работ, при устных ответах на практических занятиях студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Как определяется производительность машины?
2. Как повысить действительную производительность машины?
3. Какие требования эксплуатации предъявляются к оборудованию?
4. Укажите, как влияют свойства сырья на производительность машины.
5. Укажите, как влияют свойства сырья на расход энергии.
6. Особенности эксплуатации оборудования для массообменных процессов.
7. Требования к оформлению технической документации.
8. Нормативные документы, с учетом которых разрабатывается техническая документация.
9. Требования к оформлению чертежей.
10. Отличие детализировки от чертежа сборочной единицы.
11. Что такое эскиз?
12. Какие графические системы используются для выполнения конструкторской документации?
13. Требования к оформлению заявления на расходные материалы.
14. Требования к оформлению заявления на запасные части.
15. Составление технического задания на ремонт оборудования.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-12** в процессе выполнения и защиты курсовой работы:

Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
Определены оптимальные параметры работы оборудования, допущены отдельные ошибки. Техническая документация, в т.ч. документы по подготовке к ремонту, проведению ремонта и приему из ремонта оборудования составлены в соответствии с правилами. В оформлении допущены неточности.	Определены оптимальные параметры работы оборудования. Техническая документация, в т.ч. документы по подготовке к ремонту, проведению ремонта и приему из ремонта оборудования составлены в соответствии с правилами. В оформлении допущены незначительные неточности.	Определены и грамотно обоснованы оптимальные параметры работы оборудования. Техническая документация, в т.ч. документы по подготовке к ремонту, проведению ремонта и приему из ремонта оборудования составлены в соответствии с правилами.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-13**, характеризуемой «умением проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического оборудования, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт технологических машин и оборудования» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в курсовой работе, учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах на практических занятиях и при защите курсовой работы.

Принимается во внимание **знание(я)** обучающимися:

- проводить расчеты, подтверждающие работоспособность конструкции при эксплуатации и испытании;
- номенклатуру и правила оформления документов по подготовке к ремонту, проведение ремонта и приему из ремонта оборудования;

наличие **умения(й)**:

- применять методы расчета, подтверждающие работоспособность конструкции при эксплуатации и испытании;
- планировать работу по техническому обслуживанию и диагностированию машин;
- предупреждать и выявлять неисправности в работе;

присутствие **навыка(ов)**:

- методами расчета, подтверждающими работоспособность конструкции при эксплуатации и испытании (ПК-13);
- навыками диагностики основных узлов и систем машин и оборудования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-13**: при написании контрольных работ, при устных ответах на практических занятиях студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Организация технического обслуживания машин и аппаратов
2. Организация технического ремонта машин и аппаратов
3. Виды ремонта.
4. Способы устранения неисправностей при работе лабораторного оборудования.
5. Виды износа оборудования.
6. Причины возникновения отказов.
7. Методы расчета трубчатых печей.
8. Расчет эффективности массопередачи на тарелке.
9. Расчет процессов абсорбции

10. Расчет процессов десорбции
11. Расчет процесса экстракции
12. Расчет процесса горения
13. Расчет КПД печи и расхода топлива
14. Расчет камеры радиации
15. Расчет камеры конвекции

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-13** в процессе выполнения и защиты курсовой работы:

Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
Определены причины износа при работе оборудования, допущены отдельные ошибки. Выполнен расчет на прочность деталей аппарата. В расчете имеются недочеты.	Определены причины износа при работе оборудования. Выполнен расчет на прочность деталей аппарата. В расчете имеются недочеты.	Определены причины износа при работе оборудования. Выполнен расчет на прочность деталей аппарата, в результате которого доказано, что аппарат выдержит рабочее и пробное давление при эксплуатации и испытании аппарата

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ» четырехбалльной системе: "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно".

Экзамен по дисциплине «Специальные методы расчета оборудования нефтегазопереработки» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомый с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми

знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.)

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносятся оценка экзамена и курсового проекта по дисциплине за 6 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Модели гидродинамики потоков.
2. Типы моделей гидродинамики потоков.
3. Типовые модели структуры потоков.
4. Модель идеального вытеснения.
5. Модель идеального смешения.
6. Диффузионная модель.
7. Ячеечная модель.
8. Комбинированные модели.
9. Стохастический подход к описанию массопередачи.
10. Методы расчета ректификационных колонн.
11. Метод Льюиса-Мачесона.
12. Метод Тиле-Геддеса.
13. Краткий обзор методов расчета трубчатых печей.
14. Моделирование теплообменных процессов.
15. Схема вытеснение-вытеснение (прямоток).
16. Схема вытеснение-вытеснение (противоток).
17. Схема смешение-вытеснение.
18. Схема смешение-смешение.
19. Математические модели химико-технологических процессов.
20. Методы расчета товарных свойств нефтей и нефтепродуктов.
21. Температура вспышки.
22. Температура застывания.
23. Температура помутнения.
24. Высота некопящего пламени.
25. Октановое число.

26. Цетановое число.
27. Парциальное давление нефтяных и водяных паров.
28. Температура точки росы.
29. Методы определения остаточного ресурса и оценки технического состояния оборудования.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной
(примеры вопросов к практическим занятиям)

1. Распределение потоков в аппарате непрерывного действия.
2. Расчет процессов абсорбции.
3. Расчет процессов десорбции.
4. Расчет процесса экстракции.
5. Ректификация многокомпонентных смесей.
6. Оценка эффективности массопередачи на тарелке.
7. Особенности расчета вакуумных колонн.
8. Расчет процесса горения.
9. Расчет КПД печи и расхода топлива.
10. Расчет камеры радиации.
11. Расчет камеры конвекции.
12. Расчет кожухотрубчатого теплообменника.
13. Моделирование процесса каталитического риформинга.
14. Моделирование процесса дегидрирования бутенов.
15. Методы расчета вязкости нефтепродуктов.
16. Расчет на прочность конструктивных элементов колонных аппаратов.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену 6 семестра)

Первый вопрос в экзаменационном билете студента – вопрос по лекционному материалу.
Второй вопрос – задание на тему, близкую к разбираемым на практических занятиях.

1. Модели гидродинамики потоков.
2. Стохастический подход к описанию массопередачи.
3. Методы расчета ректификационных колонн.
4. Краткий обзор методов расчета трубчатых печей.
5. Моделирование теплообменных процессов.
6. Математические модели химико-технологических процессов.
7. Методы расчета товарных свойств нефтей и нефтепродуктов.
8. Методы определения остаточного ресурса и оценки технического состояния оборудования.
9. Распределение потоков в аппарате непрерывного действия.
10. Расчет процессов абсорбции.
11. Расчет процессов десорбции.
12. Расчет процесса экстракции.
13. Ректификация многокомпонентных смесей.
14. Оценка эффективности массопередачи на тарелке.
15. Особенности расчета вакуумных колонн.
16. Расчет процесса горения.
17. Расчет КПД печи и расхода топлива.
18. Расчет камеры радиации.

19. Расчет камеры конвекции.
20. Расчет кожухотрубчатого теплообменника.
21. Моделирование процесса каталитического риформинга.
22. Моделирование процесса дегидрирования бутенов.
23. Методы расчета вязкости нефтепродуктов.
24. Расчет на прочность конструктивных элементов колонных аппаратов.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Специальные методы расчета оборудования нефтегазопереработки», в которые входят методические указания при подготовке к практическим занятиям и методические указания к выполнению курсовой работы (Приложение).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. Аверченков В.И. Основы математического моделирования технических систем: учебное пособие / В.И. Аверченков, В.П. Федоров, М.Л. Хейфец. – М.: Флинта, 2011. – 271 с. [Электронный ресурс]. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=93344>.
2. Зарубин В.С. Расчет теплонапряженных конструкций [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.С. Зарубин, И.В. Станкевич. – [Электронный ресурс] – М.: Машиностроение, 2005. – 352 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=768.
3. Численные методы при моделировании технологических машин и оборудования: учеб. пособие / Г.В. Алексеев, Б.А. Вороненко, М.В. Гончаров [и др.]. – СПб.: ГИОРД, 2014. — 197, [3] с. + 1 электрон. опт. диск (CD) .

б) дополнительная литература

1. Гоц А.Н. Численные методы расчета в энергомашиностроении: учеб. пособие / А.Н. Гоц. – 3-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. – 351, [1] с.
2. Хайруллин Ф.С. Расчет тонкостенных конструкций сложной формы на основе аппроксимирующих функций с конечными носителями: монография / Ф.С. Хайруллин; – Казань: Издательство КНИТУ, 2012. – 176 с.: ил., табл. – [Электронный ресурс] – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258834>.
3. Котович А.В. Эллиптические задачи: учебное пособие / А.В. Котович, И.В. Станкевич. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 48 с. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52053.
4. Котович А.В. Решение задач теплопроводности методом конечных элементов [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие / А.В. Котович, И.В. Станкевич. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. – 87 с. – [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52184.
5. Котович А.В. Решение задач теории упругости методом конечных элементов [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.В. Котович, И.В. Станкевич. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 112 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52244.

в) периодические издания

1. Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса.
2. Транспорт и хранение нефтепродуктов углеводородного сырья.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» необходимых для освоения дисциплины

1. Собрание ГОСТов <http://vsegost.com/>.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает в 6 семестре лекции раз в две недели, практические занятия раз в неделю, курсовое консультирование раз в две недели. Изучение курса в 6 семестре завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объем профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объем выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

После проверки преподаватель может проводить устный или письменный опрос студентов для контроля усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия (студенты должны знать смысл полученных ими результатов и ответы на контрольные вопросы). По результатам проверки отчета и опроса выставляется оценка за практическое занятие.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении различных видов занятий используются следующие информационные технологии и программное обеспечение:

- самостоятельная и учебно-исследовательская работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, с источниками Интернет, с использованием электронной справочно-информационной системы библиотеки филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске;
- пакет Microsoft Office;
- текстовый редактор Microsoft Word;
- электронные таблицы Microsoft Excel;
- учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D.

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование систем мультимедиа.

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия:

Лекционная аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук). (Б-302)

Лабораторные работы по данной дисциплине не предусмотрены.

Автор
старший преподаватель,
кандидат технических наук

В.Б. Балабанов

Зав. кафедрой ТМО
кандидат технических наук, доцент

М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ									
Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулиро- ванных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10