

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

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске


В.В. Рожков
« 03 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СПЕЦИАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ РАСЧЕТА ОБОРУДОВАНИЯ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль: «Экологическая безопасность производственных процессов»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Смоленск, 2024

Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Программу составил:



подпись

к.т.н., доцент Гончаров М. В.
ФИО

«19» апреля 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»
«24» апреля 2024 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»:



подпись

к.т.н., доцент Гончаров М. В.
ФИО

«02» мая 2024 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами



подпись

зам. Начальника УУ Зуева Е.В.
ФИО

«03» мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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, выполнение производственно-технологического вида профессиональной деятельности.

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

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Специальные методы расчета оборудования относится к вариативной части программы по выбору Б1.В.ДВ.03.02 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Экологическая безопасность производственных процессов».

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- Б1.В.01 «Подъемно-транспортные установки»
- Б1.В.14 «Прикладные компьютерные программы»
- Б2.В.01(У) «Ознакомительная практика»
- Б2.В.02(П) «Технологическая (проектно-технологическая) практика»

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

- Б2.В.03(Н) «Научно-исследовательская работа»
- Б2.В.04(Пд) «Преддипломная практика»
- Б3.01 «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
ПК-3. Способен разрабатывать техническую документацию по эксплуатации гибких производственных систем	ПК-3.1 Собирает данные для составления и оформления технической документации при разработке проектов производственных систем	Знает: методические основы решения прикладных задач аспирации и вентиляции. Умеет: обосновывать и принимать схемные и конструктивные технологические решения по вентиляции зданий и сооружений различного назначения с увязкой с особенностями

		<p>строительных решений и осуществляющихся в них технологий. Владеет: навыками проектной работы и измерения параметров работы аспирационных и вентиляционных систем при наладке и регулировании.</p>
	<p>ПК-3.2 Анализирует данные для составления и оформления технической документации при разработке проектов производственных систем</p>	<p>Знает: элементы систем аспирации и вентиляции, конструктивные особенности, обеспечивающие необходимые параметры среды в помещении согласно технической документации. Умеет: выбирать из всей номенклатуры выпускаемого оборудования наиболее оптимальные приборы и аппараты, обеспечивающие снижение экономических, энергетических и экологических нагрузок. Владеет: навыками инженерного расчета аспирационных и вентиляционных систем согласно технической документации.</p>



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

№	Индекс	Наименование	Семестр 6										Итого за курс										Каф	Семестр				
			Контроль	Академических часов										з.е.	Контроль	Академических часов										з.е.		
				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль	Всего	Кон такт			Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль							
13	Б1.В.ДВ.03.02	Специальные методы расчета оборудования	Экз РГР	216	44	30		14		136	36	6	Экз РГР	216	44	30		14		136	36	6	18	6				

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	Лекционные занятия 15 шт. по 2 часа: 1.1. Прогнозирование конструкций машин. Применение САПР машин. 1.2. Требования эксплуатации и производства, предъявляемые к конструкциям машин. 1.3. Основные принципы оптимального конструирования. 1.4. Основные стадии разработки конструкторской документации. Общие принципы конструирования технологического оборудования. 1.5. Изгиб круглых пластин, нагруженных симметрично. Расчет круглых пластин, подвергаемых растяжению. 1.6. Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения. 1.7. Цельные, свободные, резьбовые фланцы. Болты. Шпильки. 1.8. Расчет крышек и люков. Уплотнения. 1.9. Укрепление отверстий сосудов и аппаратов. 1.10. Предохранительная арматура, ее классификация. Расчет предохранительного клапана. Рекомендации по выбору предохранительных устройств. 1.11. Прочностные расчеты трубопроводов. 1.12. Расчет вибрационных машин. Конструктивные методы борьбы с шумом и вибрациями. 1.13. Расчет виброизоляции. Жесткость виброизоляторов. Жесткость пружинных виброизоляторов. 1.14. Основы расчета корпуса толстостенного аппарата на прочность с учетом температурных напряжений. 1.15. Основы расчета теплообменного аппарата.
2	Практические занятия 7 шт. по 2 часа: 2.1. Определение оптимальных размеров цилиндрических сосудов. 2.2. Расчет фланцевых соединений. 2.3. Укрепление отверстий заданного цилиндрического сосуда. 2.4. Расчет предохранительных мембран. 2.5. Расчет трубопровода, находящегося под давлением. 2.6. Расчет резинового виброизолятора. 2.7. Расчет на прочность корпуса толстостенного аппарата.
3	Расчетно-графическая работа «Специальные методы расчета оборудования»
4	Самостоятельная работа студентов: 4.1. Основы методологии проектирования машин. 4.2. Единая система конструкторской документации. 4.3. Расчет пластин и оболочек. 4.4. Расчет фланцевых соединений. Уплотнения. 4.5. Укрепление отверстий. 4.6. Предохранительная арматура. 4.7. Прочностные расчеты трубопроводов. 4.8. Вибрационные машины. 4.9. Практический расчет толстостенных и теплообменных аппаратов.

Текущий контроль: устный опрос по практическим занятиям; защита расчетно-графической работы.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация)
	Практические занятия	Технология обучения на основе решения задач и выполнения упражнений
	Самостоятельная работа студентов (внеаудиторная)	Информационно-коммуникационные технологии (доступ к ЭИОС филиала, к ЭБС филиала, доступ к информационно-методическим материалам по дисциплине)
	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

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

1. Что называется производительностью?
2. Какие виды производительности вы знаете?
3. Каковы основные задачи системного анализа?
4. Укажите взаимосвязи между исходными данными, учитываемые при конструировании детали?
5. Какова схема взаимосвязей между основными параметрами конструкции детали?
6. Что называется единой системой конструкторской документации (ЕСКД)?
7. Что называется изделием?
8. Какие виды изделий Вы знаете?
9. Изгиб круглых пластин, нагруженных симметрично.
10. Расчет круглых пластин, подвергаемых растяжению.
11. Расчет оболочек. Безмоментная теория оболочек вращения.
12. Проектирование и расчет обечаек.
13. Проектирование и расчет днища.
14. Проектирование рубашек. Укрепление отверстий.
15. Прочностные расчет трубопроводов.

16. Основы расчета корпуса толстостенного аппарата на прочность с учетом температурных напряжений.

17. Основы расчета теплообменного аппарата.

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

1. Что характеризует коэффициент использования (теоретической производительности) конструкции?

2. Как повысить действительную производительность конструкции?

3. Какие виды математических моделей применяются в системах автоматизированного проектирования (САПР) машин?

4. Укажите основные этапы проектирования оптимальных конструкций.

5. Какие документы являются обязательными при разработке эскизного проекта?

6. Какие документы являются обязательными при разработке технического проекта?

7. Назовите и охарактеризуйте основные стадии разработки конструкторской документации.

8. Каковы конструктивные способы повышения жёсткости конструкций?

9. Приведите классификацию сосудов и аппаратов, работающих под давлением и используемых в оборудовании.

10. В чем заключается сущность безмоментной теории расчета оболочек?

11. Какие сосуды относят к тонкостенным, а какие к толстостенным?

12. Как определить оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением?

13. Как определить толщину стенки аппарата, работающего под внутренним давлением? В чем состоит расчет обечаек на устойчивость?

14. Каким образом цилиндрические обечайки, работающие под наружным давлением, делятся на короткие и длинные?

15. Как определить допустимое наружное давление для цилиндрической обечайки из условия прочности и условия устойчивости в пределах упругости?

16. В чем заключается сущность расчета на прочность фланцевого соединения?

17. В чем заключается сущность расчета на герметичность фланцевого соединения?

18. Как учитывается влияние высоких рабочих температур при расчете фланцевого соединения?

19. Поясните методику расчета при определении геометрических размеров основных элементов фланцевого соединения.

20. Какие существуют способы компенсации ослабления оболочки отверстиями различного назначения?

21. В чем состоит сущность геометрического критерия укрепления отверстий в оболочках

22. Как определить расчетный и наибольший диаметр одиночного отверстия, не требующего укрепления?

23. В чем заключаются условия укрепления взаимовлияющих отверстий?

24. Как определить величину допустимого внутреннего и наружного давления при расчете укрепления отверстий в аппаратах?

25. Какие виды напряжений возникают в краевых зонах сопрягаемых оболочек?

26. Как изменяются уравнения совместности радиальных и угловых деформаций для жестко закрепленной цилиндрической оболочки или для нее же, но шарнирно соединенной с недеформируемой деталью?

27. Каким образом уменьшаются тепловые напряжения при введении тепловых буферов?

28. Как применение температурных швов устраняет торможение формы?

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – экзамен.

Примерные вопросы к экзамену:

1. По каким признакам классифицируются технологические машины?
2. Как классифицируются рабочие органы машин?
3. Какие требования эксплуатации и производства предъявляются к конструкции машин?
4. Охарактеризуйте основные принципы оптимального конструирования.
5. Дайте определение детали, сборной единице, комплекта и комплекса.
6. Какие конструкторские документы относятся к графическим, а какие к текстовым?
7. Чем отличается основной комплект конструкторской документации от полного комплекта конструкторских документов?
8. Каковы основные направления снижения материалоёмкости?
9. Какие основные требования предъявляются к конструированию машин и аппаратов?
10. Что называется технологичностью конструкции?
11. Какими основными показателями оценивается технологичность конструкции?
12. Дайте определение стандартизации.
13. Чем отличается технологическая прее́мственность от конструктивной прее́мственности?
14. Чем оценивается степень стандартизации?
15. Что такое унификация?
16. Какими методами происходит образование производных машин на базе унификации? Назовите и охарактеризуйте виды материальности.
17. Какие способы упрочнения материалов Вы знаете? Что такое жёсткость, чем она оценивается?
18. Какие факторы, определяющие жёсткость конструкции, Вы знаете?
19. Каковы конструктивные способы повышения жёсткости конструкций?
20. Приведите классификацию сосудов и аппаратов, работающих под давлением и используемых в пищевой промышленности. Назовите способы их изготовления.
21. В чем заключается сущность безмоментной теории расчета оболочек?
22. Какие сосуды относят к тонкостенным, а какие к толстостенным?
23. Как определить оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением?
24. Как определить толщину стенки аппарата, работающего под внутренним давлением? В чем состоит расчет обечаек на устойчивость?
25. Каким образом цилиндрические обечайки, работающие под наружным давлением, делятся на короткие и длинные?
26. Как определить допустимое наружное давление для цилиндрической обечайки из условия прочности и условия устойчивости в пределах упругости?
27. Назовите основные типы фланцев. Укажите границы их применения.
28. Приведите классификацию типов уплотнительных поверхностей фланцевых соединений.
29. Какие материалы используются в качестве прокладок во фланцевых соединениях? Дайте им характеристику. Назовите требования, предъявляемые к

прокладкам.

30. В чем заключается сущность расчета на прочность фланцевого соединения?
31. В чем заключается сущность расчета на герметичность фланцевого соединения?
32. Как учитывается влияние высоких рабочих температур при расчете фланцевого соединения?
33. Поясните методику расчета при определении геометрических размеров основных элементов фланцевого соединения.
34. Какие существуют способы компенсации ослабления оболочки отверстиями различного назначения?
35. В чем состоит сущность геометрического критерия укрепления отверстий в оболочках?
36. Какие отверстия считаются одиночными?
37. Как определить расчетный и наибольший диаметр одиночного отверстия, не требующего укрепления?
38. Какие отверстия можно считать взаимовлияющими с точки зрения их укрепления?
39. В чем заключаются условия укрепления взаимовлияющих отверстий?
40. Как определить величину допускаемого внутреннего и наружного давления при расчете укрепления отверстий в аппаратах?
41. Каковы основные причины возникновения краевых нагрузок в узлах сопряжений оболочек?
42. Каковы уравнения совместности радиальных и угловых деформаций и их основные составляющие? Как они рассчитываются?
43. Какие виды краевых нагрузок возникают в узлах сопряжения оболочек, находящихся под внутренним давлением?
44. Какие виды напряжений возникают в краевых зонах сопрягаемых оболочек?
45. Как изменяются уравнения совместности радиальных и угловых деформаций для жестко закрепленной цилиндрической оболочки или для нее же, но шарнирно соединенной с недеформируемой деталью?
46. Что такое торможение формы и торможение смежности?
47. В каких случаях возникает термическая сила?
48. Назовите основные способы уменьшения термической силы.
49. Приведите конструктивные примеры уменьшения термических напряжений в стяжных соединениях.
50. Что такое тепловая прочность материала? Как она определяется?
51. Каким образом уменьшаются тепловые напряжения при введении тепловых буферов?
52. Как применение температурных швов устраняет торможение формы?
53. Какие виды компенсаторов термического расширения Вы знаете?
54. В чем заключается сущность температурнонезависимого центрирования?
55. Что такое радиально-лучевое центрирование?

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

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

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему 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; проявившему 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 практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом не принципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины.. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, 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

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
	соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляются обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: персональным компьютером (ноутбуком); переносным (стационарным) проектором.

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональными компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;
- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к **информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет** для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Агабеков В.Е. Нефть и газ. Добыча, комплексная переработка и использование. [Электронный ресурс] / Агабеков В.Е., Косяков В.К. - Минск: БГТУ, 2011.- 459 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=86694

2. Борщев В.Я. Основы безопасной эксплуатации технологического оборудования химических производств. [Электронный ресурс] / Бошов В.Я., Комильцын Г.С., Промтов

М.А., Тимонин А.С. –Тамбов: ТГТУ, 2011.- 188 с. – Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=278002

Дополнительная литература.

1. Ящура А.И. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности: Справочник. [Электронный ресурс] / Ящура А.И.– М.: ЭНАС. 2012 – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/38622/>

2. Алексеев В.В. Лабораторный практикум по машинам и аппаратам химических производств: учебное пособие [Электронный ресурс]/ Алексеев В.В. – Казань: КГТУ. 2011 – 212 с. – Режим доступа:
http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=258707

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	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10