

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)**

**ДЗЕРЖИНСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института:

\_\_\_\_\_ А.М.Петровский

“   10   ” \_\_\_\_\_ июня \_\_\_\_\_ 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
Б1.В.ОД.5 Ремонт и монтаж технологического оборудования**

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Направленность: Технологическое оборудование химических и нефтехимических производств

Форма обучения: очная, заочная

Год начала подготовки 2024

Выпускающая кафедра      Технологическое оборудование и транспортные системы

Кафедра-разработчик      Технологическое оборудование и транспортные системы

Объем дисциплины            144/4

часов/з.е

Промежуточная аттестация Экзамен

Разработчик: к.т.н., доцент И.А. Балахнин

Дзержинск, 2024г.

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 09 августа 2021 года № 728 на основании учебного плана, принятого УС ДПИ НГТУ

протокол от \_\_05.06.2024\_\_ № \_\_10\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры-разработчика РПД «Технологическое оборудование и транспортные системы»

протокол от \_\_10.06.2024\_\_ № \_\_8\_\_

Зав. кафедрой к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ В.А. Диков  
(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой "Технологическое оборудование и транспортные системы"

к.т.н, доцент \_\_\_\_\_ В.А. Диков  
(подпись)

Начальник ОУМБО \_\_\_\_\_ И.В. Старикова  
(подпись)

Рабочая программа зарегистрирована в ОУМБО: 15.03.02 - 39

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) .....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
5. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.....	13
6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.....	17
7. Информационное обеспечение дисциплины.....	18
8. Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ.....	19
9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	19
10. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины.....	20
11. Оценочные средства для контроля освоения дисциплины.....	23

## 1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Цель освоения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение основ ремонта и монтажа технологического оборудования

### 1.2 Задачи освоения дисциплины (модуля):

- применение знаний при ремонте технологического оборудования;
- применение знаний при монтаже технологического оборудования.

## 2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина "Ремонт и монтаж технологического оборудования" включена в перечень дисциплин вариативной части (формируемой участниками образовательных отношений), определяющий направленность ОП. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП.

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: основы технологии машиностроения, машины и аппараты химических производств, специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс.

Дисциплина "Ремонт и монтаж технологического оборудования" является основополагающей для изучения следующих дисциплин: системы управления технологическими процессами.

Рабочая программа дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## 3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Таблица 1

### Формирование компетенции ПК-1 дисциплинами

Компетенция	Названия учебных дисциплин, модулей, практик, участвующих в формировании компетенции вместе с данной дисциплиной	Семестры формирования компетенции							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1	Машины и аппараты химических производств								
	Специальное оборудование предприятий химии и переработки пластмасс								
	Ремонт и монтаж технологического оборудования								
	Системы управления технологическими процессами								
	Основы эргономики и дизайна								

	Основы инженерного творчества									
	Ознакомительная практика									
	Преддипломная практика									
	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы									

ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

Таблица 2

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ПК-1. Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и технологий, обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования, составлять документацию для технического обслуживания и ремонта оборудования	ИПК-1.2. Обеспечивает бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	<b>Знать:</b> особенности организации и технологии ремонтных работ, правила сдачи в ремонт технологического оборудования и приемки после ремонта методы монтажа, регулировки и наладки технологического оборудования	<b>Уметь:</b> организовать ремонтные работы, использовать правила сдачи в ремонт технологического оборудования и приемки после ремонта, использовать методы монтажа, регулировать и налаживать технологическое оборудование	<b>Владеть:</b> навыками организации ремонтных работ, правилами сдачи в ремонт технологического оборудования и приемки после ремонта, методами монтажа и накладки технологического оборудования	Тестирование в АСТ и Moodle	Тестирование
	ИПК-1.3. Составляет документацию для технического обслуживания и ремонта оборудования	<b>Знать:</b> законодательные и нормативные акты по вопросам монтажа и ремонта технологического оборудования	<b>Уметь:</b> использовать законодательные и нормативные акты по вопросам монтажа и ремонта технологического оборудования	<b>Владеть:</b> законодательными и нормативными актами по вопросам монтажа и ремонта технологического оборудования		

## 4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед./144 часов, распределение часов по видам работ семестрам представлено в табл.3 и 4.

Формат изучения дисциплины: с использованием элементов электронного обучения.

Таблица 3

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам для студентов очной формы обучения**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		8
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	76	76
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	70	70
- лекции (Л)	30	30
- лабораторные работы (ЛР)	20	20
- практические занятия (ПЗ)	20	20
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	6	6
- групповые консультации по дисциплине	6	6
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:	-	-
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР		
- по составлению реферата (доклада, эссе)		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	32	32
<b>Вид промежуточной аттестации - экзамен</b>	36	36
<b>Общая трудоёмкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам  
для студентов заочной формы обучения**

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Всего часов</b>	<b>Курс 5</b>
<b>1. Контактная работа обучающихся с преподавателем</b> (по видам учебных занятий) (всего), в том числе:	33	33
<b>1.1. Аудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	26	26
- лекции (Л)	10	10
- лабораторные работы (ЛР)	8	8
- практические занятия (ПЗ)	8	8
- практикумы (П)	-	-
<b>1.2. Внеаудиторные занятия (всего), в том числе:</b>	7	7
- групповые консультации по дисциплине	4	4
- групповые консультации по промежуточной аттестации (экзамен)	-	-
- индивидуальная работа преподавателя с обучающимся:		
- по проектированию: проект (работа)		
- по выполнению РГР		
- по выполнению КР	3	3
- по составлению реферата, доклада, эссе		
<b>2. Самостоятельная работа студента (СРС) (всего)</b>	102	102
<b>Вид промежуточной аттестации - Экзамен</b>	9	9
<b>Общая трудоемкость, часы/зачетные единицы</b>	144/4	144/4



## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

Содержание дисциплины, структурированное по темам, приведено в таблицах 5 и 6.

Таблица 5

### Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов очной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>8 семестр</b>									
ПК-1, ИПК 1.2, ИПК-1.3.	<b>Тема 1.</b> Общие положения понятия	2			1	Чтение основного учебника: 6.1.4 С.33 - 76	Тестирование		
	<b>Тема 2.</b> Система технического обслуживания и ремонта	3			1		Тестирование		
	<b>Тема 2.1</b> Практическая работа 1. Составление графика ППР			5	2		Собеседование		
	<b>Тема 3.</b> Журналы, ведомости, акты, графики, карты, чертежи	3			2	Чтение основного учебника: 6.1.3 С. 442 – 469.	Тестирование		
	<b>Тема 3.1.</b> Практическая работа 2. Выполнение ремонтных чертежей			5	1		Собеседование		
	<b>Тема 4.</b> Процессы и методы восстановления деталей	3			2	Чтение основного учебника: 6.1.4	Тестирование		
	<b>Тема 4.1</b> Лабораторная работа 1. Статическая балансировка ротора на призмах		5		2		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Тема 4.2</b> Практическая работа 3. Выполнение монтажных чертежей			5	1		Собеседование		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	<b>Тема 5.</b> Технология ремонта основных видов оборудования	5			2	Чтение основного учебника: 6.1.3	Тестирование		
	<b>Тема 5.1.</b> Лабораторная работа 2. Центровка валов машин и агрегатов		5		2		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Тема 6.</b> Выбор эффективного способа монтажа	3			2	Чтение основного учебника: 6.1.3	Тестирование		
	<b>Тема 6.1</b> Практическая работа 4. Разработка метода монтажа оборудования			5	1		Собеседование		
	<b>Тема 7.</b> Материально технические средства монтажа	3			2	Чтение основного учебника: 6.1.4 С.202-248.	Тестирование		
	<b>Тема 7.1</b> Лабораторная работа 3. Ультразвуковая толщинометрия оборудования		5		3		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Тема 8.</b> Монтаж основных видов технологического оборудования	8			5	Чтение основного учебника: 6.1.4 С.310-329.	Тестирование		
	<b>Тема 8.1</b> Лабораторная работа 4. Монтаж колонного аппарата поворотом вокруг шарнира		5		3		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Самостоятельная работа</b>				32				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>32</b>				

Таблица 6

Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов заочной формы обучения

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
<b>5 курс</b>									
ПК-1, ИПК 1.2, ИПК-1.3	<b>Тема 1.</b> Общие положения и понятия	0,5			5	Чтение основного учебника: 6.1.4 - С.33 - 76	Тестирование		
	<b>Тема 2.</b> Система технического обслуживания и ремонта	1			8		Тестирование		
	<b>Тема 2.1</b> Практическая работа 1. Составление графика ППР			2	5		Собеседование		
	<b>Тема 3.</b> Журналы, ведомости, акты, графики, карты, чертежи	1			8	Чтение основного учебника: 6.1.3 - С. 442 – 469.	Тестирование		
	<b>Тема 3.1.</b> Практическая работа 2. Выполнение ремонтных чертежей			2	6		Собеседование		
	<b>Тема 4.</b> Процессы и методы восстановления деталей	1			8	Чтение основного учебника: 6.1.4	Тестирование		
	<b>Тема 4.1</b> Лабораторная работа 1. Статическая балансировка ротора на призмах		2		5		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Тема 4.2</b> Практическая работа 3. Выполнение монтажных чертежей			2	5		Собеседование		
	<b>Тема 5.</b> Технология ремонта основных видов оборудования	1,5			7	Чтение основного учебника: 6.1.3	Тестирование		
	<b>Тема 5.1.</b> Лабораторная работа 2. Центровка валов машин и агрегатов		2		5		Отчет о лабораторной работе,		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: УК, ОПК, ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Реализация в рамках практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного электронного курса (трудоемкость в часах)
		Контактная работа			Самостоятельная работа обучающихся (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						собеседование			
	<b>Тема 6.</b> Выбор эффективного способа монтажа	1			6	Чтение основного учебника: 6.1.3	Тестирование		
	<b>Тема 6.1</b> Практическая работа 4. Разработка метода монтажа оборудования			2	5		Собеседование		
	<b>Тема 7.</b> Материально технические средства монтажа	1			8	Чтение основного учебника: 6.1.4 С.202-248.	Тестирование		
	<b>Тема 7.1</b> Лабораторная работа 3. Ультразвуковая толщинометрия оборудования		2		5		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Тема 8.</b> Монтаж основных видов технологического оборудования	3			10	Чтение основного учебника: 6.1.4 С.310-329.	Тестирование		
	<b>Тема 8.1</b> Лабораторная работа 4. Монтаж колонного аппарата поворотом вокруг шарнира		2		6		Отчет о лабораторной работе, собеседование		
	<b>Самостоятельная работа</b>				102				
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>102</b>				

\*- выполняется одна работа из четырех по указанию преподавателя, собеседование проводится по вопросам для всех лабораторных работ

\*\*-тестирование в системе АСТ или Moodle однократно по всем темам курса

## **СТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.**

### **5.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

#### *Задания к практическим занятиям*

Разработать технологию монтажа конкретного вида оборудования (колонна ректификационная, реактор, абсорбционная колонна, теплообменник, печь, сушилка, гранулятор, центрифуга, гидроциклон, емкость, и т.п.).

Разработать технологию и организацию ремонта конкретного вида оборудования (колонна ректификационная, реактор, абсорбционная колонна, теплообменник, печь, сушилка, гранулятор, центрифуга, гидроциклон, емкость, и т.п.).

#### *Вопросы для собеседования при сдаче отчетов о лабораторных работах*

##### Работа № 1

1. Описать виды неуравновешенности вращающихся деталей.
2. Рассказать методы балансировки роторов.
3. Перечислить виды оборудования для балансировки.
4. Перечислить требования к балансировочным призмам.
5. Объяснить способы устранения явного и остаточного дисбаланса.
6. Изложить методику проведения лабораторной работы.

##### Работа № 2

1. Перечислить виды оборудования для ультразвуковой толщинометрии.
2. Описать виды дефектов деталей, выявляемых ультразвуковой толщинометрией.
3. Рассказать методики ультразвуковой толщинометрии.
4. Перечислить требования к деталям, контролируемым ультразвуковой толщинометрией.
5. Объяснить способы устранения дефектов, выявленных ультразвуковой толщинометрией.
6. Изложить методику проведения лабораторной работы.

##### Работа № 3

1. Привести классификацию способов центровки валов машин и агрегатов.
2. Перечислить виды несоосности валов.
3. Перечислить инструменты для контроля соосности.
4. Дать сравнение способов центровки валов.
5. Описать последовательность монтажа нескольких соосных агрегатов между собой.
6. Привести расчетные зависимости для определения несоосности валов.
7. Объяснить последствия эксплуатации несоосных агрегатов.
8. Изложить методику проведения лабораторной работы.

##### Работа № 4

1. Перечислить способы монтажа колонных аппаратов.
2. Описать грузоподъемное оборудование для монтажа колонных аппаратов.
3. Привести классификацию видов такелажной оснастки для монтажа колонных аппаратов.
4. Выполнить сравнение способов монтажа колонных аппаратов.
5. Привести классификацию методов и оборудования для контроля вертикальности установки колонных аппаратов.
6. Изложить методику проведения лабораторной работы.

## Перечень вопросов к экзамену по дисциплине Б1.В.ОД.5 «Ремонт и монтаж технологического оборудования»

### Примеры тестовых вопросов

#### 1. УКАЗАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

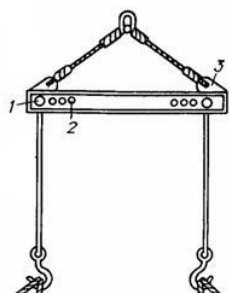
Грузоподъемность винтовых домкратов составляет

- 30 - 200 кН
- 200 - 2000 кН
- 1-30 кН
- 2000-10000 кН

#### 2. ВВЕСТИ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ

Отклонение осей железобетонных колонн одноэтажных зданий и сооружений в верхнем сечении от вертикали при высоте колонн до 10 м не более ... мм

#### 3. ОБЪЕКТ, ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ

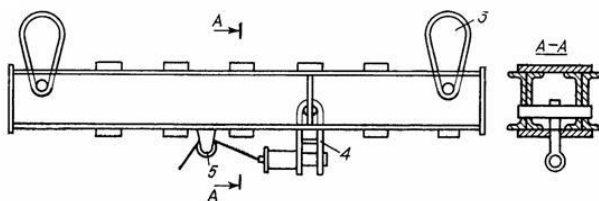


- двухлучевая траверса
- трехлучевая траверса
- строп облегченный
- полуавтоматизированный захват
- таль
- тельфер
- лебедка
- домкрат

#### 4. СОСТАВИТЬ ПАРЫ МЕЖДУ РАЗНОСТЯМИ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ОТМЕТОК И ОБОРУДОВАНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

гидростатический уровень	до 0,5 м
нутромер, выверочную линейку, строительный уровень	до 4 м
нивелир и нивелирная рейка	до 100 м
лазерный визир	до 160 м

#### 5. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНА ... ТРАВЕРСА



### 5.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся очной формы и традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся заочной формы. Основные требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине и шкала оценивания приведены в таблицах 7 и 8.

## Требования балльно-рейтинговой системы по дисциплине

Виды работ (сумма баллов)	Количество подвидов работы	Максимальные баллы за подвид работы							Сроки выполнения подвидов работы (недели, всего 10н)							Дополнительные баллы		Штрафные баллы	
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7	За свое вр. выполн.	За качество	За нарушение сроков	За качество
Тестирование (63)	7	9	9	9	9	9	9	9	2н	4н	6н	7н	8н	9н	10н	-	-	-1	-
Расчетно-графические работы (19)	2	9,5	9,5						6н	8н						-	1	-1	-1
Выполнение лабораторных работ (18), в т.ч.:	3	6	6	6					4н	6н	8н								
- оформление отчетов	3	1	1	1															
- сдача отчетов	3	5	5	5												-	1	-1	-1
Посещение занятий	-															-	1	-	-1

## Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-55% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 56-70% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 71-85% от тах рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 86-100% от тах рейтинговой оценки контроля
ПК-1. Способен разрабатывать и планировать внедрение новой техники и технологий, обеспечивать надежную, бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования, составлять документацию для технического обслуживания и ремонта оборудования	ИПК-1.2. Обеспечивает бесперебойную и безаварийную работу технологического оборудования	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не знает основ технической термодинамики и теплотехники, не может использовать их в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по основам технической термодинамики и теплотехники. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании основных положений и их применении	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи в рамках постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании
	ИПК-1.3. Составляет документацию для технического обслуживания и ремонта оборудования				



**Критерии оценивания**

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценивания</b>
Высокий уровень «5» (отлично) - зачтено	оценку « <b>отлично</b> » заслуживает обучающийся, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) - зачтено	оценку « <b>хорошо</b> » заслуживает обучающийся, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) - зачтено	оценку « <b>удовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – не зачтено	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает обучающийся, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ****6.1. Учебная литература**

- 6.1.1 Прудис Б.В. Ремонт и монтаж оборудования. - М: Машиностроение, 1988. - 672 с.  
 6.1.2 Маршев В.З., Петрухин И.П. Монтаж оборудования предприятий химической и нефтехимической промышленности - М: Высш.шк., 1990. – 208 с.  
 6.1.3 Рахмилевич З.З., Радзин И.М., Фарамазов С.А. Справочник механика химических и нефтехимических производств - М.: Химия, 1985. - 592 с.  
 6.1.4 Ермаков В.И., Шеин В.С. Ремонт и монтаж химического оборудования. Учеб.пособие для вузов - М.: Химия, 1981. - 368 с.

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных выше на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

**6.2. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

Самостоятельная работа по дисциплине регламентируется следующими разработками:

1. Методические указания для студентов по организации самостоятельной работы по дисциплинам, закрепленным за преподавателями кафедры ТОТС.
2. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:  
[http://www.nntu.ru/RUS/otd\\_sl/ymy/metod\\_dokym\\_obraz/met\\_rekom\\_organiz\\_samoct\\_rab.pdf](http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samoct_rab.pdf)  
 20.

## 7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

### 7.1. Перечень информационных справочных систем

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента.

Информационные технологии применяются в следующих направлениях: при подготовке и оформлении отчетов о лабораторных работах, выполнении заданий для самостоятельной работы.

Таблица 10

#### Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>

7.2. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины

Таблица 11

#### Программное обеспечение

№ п/п	Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	Microsoft Windows 10 (подписка MSDN 700593597, подписка DreamSpark Premium, 19.06.19)	Adobe Acrobat Reader <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
2	Microsoft office 2010 (Лицензия № 49487295 от 19.12.2011)	OpenOffice <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>
3	КонсультантПлюс	PTC Mathcad Express <a href="https://www.mathcad.com/ru">https://www.mathcad.com/ru</a>

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

В таблице 13 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ).

Таблица 12

#### Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>

	информационных справочных систем	
3	Инструменты и веб-ресурсы для веб-разработки – 100+	<a href="https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus">https://techblog.sdstudio.top/blog/instrumenty-i-veb-resursy-dlia-veb-razrabotki-100-plus</a>
4	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети

## 8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 14 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 13

### Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	Версия для слабовидящих

Согласно Федеральному Закону об образовании 273-ФЗ от 29.12.2012 г. ст. 79, п.8 "Профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся". АОП разрабатывается по каждой направленности при наличии заявлений от обучающихся, являющихся инвалидами или лицами с ОВЗ и изъявивших желание об обучении по данному типу образовательных программ.

## 9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

В таблице 14 перечислены:

- учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;
- помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ДПИ НГТУ.

Таблица 14

### Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	<b>1343</b> Аудитория для лекционных занятий Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson – 1 шт; Экран – 1 шт.	
2	<b>2202</b> Лаборатория «Техническая термодинамика и теплотехника» Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Лабораторные установки по изучению теплопроводности материала, коэффициента теплоотдачи от поверхности горизонтальной и вертикальной трубы, коэффициента теплового излучения и коэффициента теплопередачи, укомплектованные электронными амперметрами, вольтметрами, регуляторами напряжения, измерителями температуры	
3	<b>1234</b> Научно-техническая библиотека ДПИ НГТУ, студенческий читальный зал; Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	Комплект демонстрационного оборудования: ПК, с выходом на мультимедийный проектор, на базе Intel Pentium G4560 3.5 ГГц, 4 Гб ОЗУ, монитор 20' – 1 шт. Мультимедийный проектор Epson – 1 шт; Экран – 1 шт.; Набор учебно-наглядных пособий	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 10 Домашняя (поставка с ПК)</li> <li>• LibreOffice 6.1.2.1. (свободное ПО)</li> <li>• FoxitReader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО)</li> </ul>
4	<b>1443а</b> компьютерный класс - помещение для СРС, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), Нижегородская обл., г. Дзержинск, ул. Гайдара, д. 49	ПК на базе Intel Celeron 2.67 ГГц, 2 Гб ОЗУ, монитор Acer 17' – 4 шт. ПК подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду университета	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Microsoft Windows 7 (подписка DreamSpark Premium)</li> <li>• Apache OpenOffice 4.1.8(свободное ПО);</li> <li>• Mozilla Firefox(свободное ПО);</li> <li>• Adobe Acrobat Reader (свободное ПО);</li> <li>• 7-zip для Windows (свободное ПО);</li> <li>• КонсультантПлюс (ГПД № 0332100025418000079 от 21.12.2018);</li> </ul>

**10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- балльно-рейтинговая технология оценивания;
- текущий контроль знаний в форме тестирования в среде АСТ или Moodle.

При преподавании дисциплины «Ремонт и монтаж технологического оборудования», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность обучающихся при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса, что дает возможность обсудить материал с обучающимися во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций в виде слайдов находятся в свободном доступе на в системе АСТ или Moodle и могут быть получены до чтения лекций и проработаны обучающимися в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, лабораторных и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет обучающимся проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на лекциях, лабораторных и практических занятиях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием как встреч с обучающимися, так и современных информационных технологий (электронная почта).

Иницируется активность обучающихся, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы обучающегося, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости обучающихся в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена с учетом текущей успеваемости.

**Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне**, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях обучающийся исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне**, если теоретическое содержание курса в основном освоено. При устных собеседованиях обучающийся последовательно излагает учебный материал; при затруднениях способен

после наводящих вопросов продолжить обсуждение, справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, обучающийся способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

**Результат обучения считается несформированным**, если обучающийся при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

## **10.2. Методические указания для занятий лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 5 и 6). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

## **10.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе обучающийся должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **10.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

## **10.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся**

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающихся к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой

дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающихся на занятиях и в качестве выполненных заданий для самостоятельной работы и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины обучающиеся могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (таблица 15). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

#### **10.6. Методические указания для выполнения контрольной работы обучающимися заочной формы**

При выполнении контрольной работы рекомендуется проработка материалов лекций по темам, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

Выполнение контрольной работы способствует лучшему освоению обучающимися учебного материала, формирует практический опыт и умения по изучаемой дисциплине.

### **11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **11.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

Для текущего контроля знаний обучающихся по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая

- проведение лабораторных работ;
- тестирование на сайте преподавателя по различным разделам курса
- проведение контрольных работ для обучающихся заочной формы;
- выполнение заданий для самостоятельной работы для обучающихся очной формы.

##### **11.1.1. Типовые задания для лабораторных работ**

Типовые задания для лабораторных работ приведены в методических указаниях по проведению лабораторных работ (6.2.1).

##### **11.1.2. Типовые тестовые задания**

*Примеры тестовых заданий* по дисциплине (оценочные средства в полном объеме хранятся на кафедре «Технологическое оборудование и транспортные системы»):

#### **1. УКАЗАТЬ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

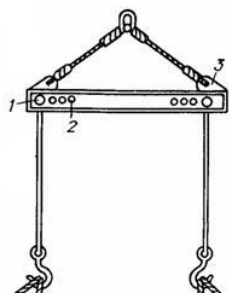
Грузоподъемность винтовых домкратов составляет

- 30 - 200 кН
- 200 - 2000 кН
- 1-30 кН
- 2000-10000 кН

#### **2. ВВЕСТИ ПРАВИЛЬНЫЙ ОТВЕТ**

Отклонение осей железобетонных колонн одноэтажных зданий и сооружений в верхнем сечении от вертикали при высоте колонн до 10 м не более ... мм

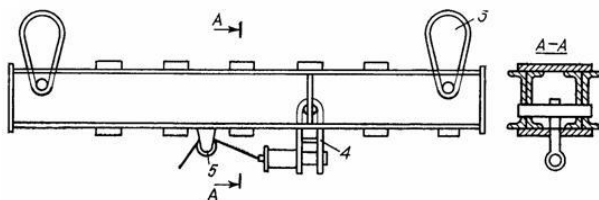
### 3. ОБЪЕКТ, ИЗОБРАЖЕННЫЙ НА РИСУНКЕ



- двухлучевая траверса
- трехлучевая траверса
- строп облегченный
- полуавтоматизированный захват
- таль
- тельфер
- лебедка
- домкрат

4. СОСТАВИТЬ ПАРЫ МЕЖДУ РАЗНОСТЯМИ ПОЛОЖЕНИЯ ВЫСОТНЫХ ОТМЕТКИ И ОБОРУДОВАНИЯ И СООТВЕТСТВУЮЩИМ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ
- |  |          |
|--|----------|
| гидростатический уровень                           | до 0,5 м |
| нутромер, выверочную линейку, строительный уровень | до 4 м   |
| нивелир и нивелирная рейка                         | до 100 м |
| Лазерный визир                                     | до 160 м |

### 5. НА РИСУНКЕ ИЗОБРАЖЕНА ... ТРАВЕРСА



#### 11.1.3. Типовые задания для контрольной работы обучающихся заочной формы

Разработать технологию монтажа конкретного вида оборудования (колонна ректификационная, реактор, абсорбционная колонна, теплообменник, печь, сушилка, гранулятор, центрифуга, гидроциклон, емкость, и т.п.).

Разработать технологию и организацию ремонта конкретного вида оборудования (колонна ректификационная, реактор, абсорбционная колонна, теплообменник, печь, сушилка, гранулятор, центрифуга, гидроциклон, емкость, и т.п.).

#### 11.1.4. Типовые задания для самостоятельной работы обучающихся очной формы

Разработать технологию монтажа конкретного вида оборудования (колонна ректификационная, реактор, абсорбционная колонна, теплообменник, печь, сушилка, гранулятор, центрифуга, гидроциклон, емкость, и т.п.).

Разработать технологию и организацию ремонта конкретного вида оборудования (колонна ректификационная, реактор, абсорбционная колонна, теплообменник, печь, сушилка, гранулятор, центрифуга, гидроциклон, емкость, и т.п.).

### 11.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе промежуточной аттестации по дисциплине

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине - экзамен: по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования для обучающихся очной формы и в форме компьютерного тестирования для обучающихся заочной формы.



Примеры тестовых вопросов приведены в пункте 11.1.2.

### **Регламент проведения текущего контроля в форме компьютерного тестирования**

<b>Кол-во заданий в банке вопросов</b>	<b>Кол-во заданий, предъявляемых обучающемуся</b>	<b>Время на тестирование, мин.</b>
250	<b>10</b>	<b>10</b>

Полный фон оценочных средств для проведения промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования размещен в банке вопросов данного курса дисциплины в СДО MOODLE.