

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета Саблин П.А.

ФИО декана

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы технической диагностики нефтегазового оборудования»

Направление подготовки	<i>15.03.02 Технологические машины и оборудование</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование нефтегазопереработки</i>

Обеспечивающее подразделение
<i>Кафедра «Машиностроение»</i>

Комсомольск-на-Амуре 2022

Разработчик рабочей программы:

Профессор кафедры «Машиностроения»
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

В.С. Щетинин
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой
«Машиностроения»
(наименование кафедры)



(подпись)

М.Ю. Сарилов
(ФИО)

Заведующий выпускающей
кафедрой «Машиностроения»
(наименование кафедры)



(подпись)

М.Ю. Сарилов
(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Основы технической диагностики нефтегазового оборудования» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 09.08.2021 № 728, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» по направлению подготовки «15.03.02 Технологические машины и оборудование».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none">• ознакомление студентов с основами теории технической диагностики, видами технического состояния, контролируемыми параметрами, системами технического диагностирования;• изучение физических основ методов неразрушающего контроля для обнаружения и диагностики неполадок технологического оборудования нефтегазовой отрасли;• ознакомление с оборудованием для проведения неразрушающего контроля, методиками проведения испытаний, приобретение практических навыков;• ознакомление с методологией оценки остаточного ресурса технологического оборудования; ознакомление с особенностями диагностирования типового оборудования.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Раздел 1 Основы теории технической диагностики: Основы теории технической диагностики, Классификация методов неразрушающего контроля.</p> <p>Раздел 2 Виброакустическая диагностика: Основы виброакустической диагностики, Средства диагностирования, Изучение программного обеспечения «Атлант» для диагностики подшипников качения, Балансировка ротора, Определение собственных частот валов, Исследование вибрационных процессов в зубчатых передачах, Изучение работы импульсного шумомера.</p> <p>Раздел 3 Акустико-эмиссионный неразрушающий контроль: Основы акустико-эмиссионного неразрушающего контроля, Средства диагностирования.</p> <p>Раздел 4 Ультразвуковой неразрушающий контроль: Основы ультразвукового неразрушающего контроля, Средства диагностирования, Схемы контроля.</p> <p>Раздел 5 Радиационный неразрушающий контроль: Основы радиационного неразрушающего контроля, Средства диагностирования, Расшифровка радиографических снимков, Обработка радиографических снимков с использованием ПО «X-Vizor Viewer».</p> <p>Раздел 6 Магнитный неразрушающий контроль: Основы магнитного неразрушающего контроля, Средства диагностирования.</p> <p>Раздел 7 Вихретоковый неразрушающий контроль: Основы вихретокового неразрушающего контроля, Средства диагностирования.</p> <p>Раздел 8 Оценка остаточного ресурса: Основы оценки остаточного ресурса технологического оборудования, Методики оценки остаточного ресурса.</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-11. Способен применять методы контроля качества технологических машин и оборудования, проводить анализ причин нарушений их работоспособности и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;	ОПК-11.1 Знает современные методы контроля качества технологического оборудования ОПК-11.2 Умеет проводить анализ причин нарушения работоспособности оборудования ОПК-11.3 Владеет навыками разработки мероприятий по предупреждению поломки оборудования	<i>Знать:</i> Методы неразрушающего контроля; современные системы мониторинга технического состояния технологического оборудования <i>Уметь:</i> Осуществлять контроль технического состояния оборудования; выбирать необходимые методы неразрушающего контроля; проводить анализ причин отказов оборудования <i>Владеть:</i> Методами проверки технического состояния машин, приводов, систем, различных комплексов, технологического оборудования
Профессиональные		
ПК-1 Способен к обеспечению выполнения работ по изготовлению, монтажу и ремонту оборудования химических производств	ПК-1.1 Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологического оборудования; методы монтажа, регулировки и наладки оборудования; организацию и технологию ремонтных работ ПК-1.2 Умеет проводить анализ работы технологического оборудования и технологических объектов; анализировать причины выхода из строя технологического оборудования; осуществлять контроль за выполнением качества монтажа, качества ремонтных работ и обслуживания технологического оборудования ПК-1.3 Владеет навыками разработки нормативно-технической документации по контролю технического состояния, техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования	<i>Знать:</i> Методы неразрушающего контроля; современные системы мониторинга технического состояния технологического оборудования <i>Уметь:</i> Осуществлять контроль технического состояния оборудования; выбирать необходимые методы неразрушающего контроля; проводить анализ причин отказов оборудования <i>Владеть:</i> Методами проверки технического состояния машин, приводов, систем, различных комплексов, технологического оборудования

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Основы технической диагностики нефтега-

зowego оборудования»и относится к формируемой участниками образовательных отношений.

Место дисциплины (этап формирования компетенции) отражено в схеме формирования компетенций, представленной в документе *Оценочные материалы*, размещенном на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет* / *Образование* / *Оборудование нефтегазопереработки /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Основы технической диагностики нефтегазового оборудования» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий, лабораторных работ, выполнения курсового проекта.

Практическая подготовка реализуется на основе «Профессиональный стандарт 19.003» (ПС 19.003) «Специалист по обслуживанию и ремонту нефтезаводского оборудования»
Обобщенная трудовая функция: В/02.6 Обеспечение надежной, бесперебойной и безаварийной работы технологического оборудования.

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

4.1 Структура и содержание дисциплины для очной формы обучения

Дисциплина «Основы технической диагностики нефтегазового оборудования» изучается на Зем курсе в 6-ом семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 48 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 60 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Основы теории технической диагностики						
Тема « Основы теории технической диагностики» <i>Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Виды и методы неразрушающего контроля.</i>	2					
Тема «Классификация методов неразрушающего контроля <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, нерассмотренный на лекции.</i>						2
Раздел 2 Виброакустическая диагностика						

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<p>Тема «Основы виброакустической диагностики» <i>Назначение и сущность виброакустической диагностики. Возбуждение колебаний в механических системах. Выделение диагностической информации. Связь технического состояния машин и оборудования с вибросигналом. Колебания на роторной частоте и ее гармоники. Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.</i></p>	6					
<p>Тема «Изучение программного обеспечения «Атлант» для диагностики подшипников качения» <i>Изучить содержание методических указаний и провести анализ вибрационного сигнала на наличие дефектов в подшипнике качения.</i></p>			2			
<p>Тема «Балансировка ротора» <i>Изучить содержание методических указаний и провести балансировку ротора</i></p>			2			
<p>Тема «Определение собственных частот валов» <i>Изучить содержание методических указаний. Определить собственные частоты макета вала теоретически и экспериментально. Сделать выводы.</i></p>			2			
<p>Тема «Исследование вибрационных процессов в зубчатых передачах» <i>Изучить содержание методических указаний. Провести экспериментальные исследования по влиянию различных факторов на виброактивность зубчатых передач.</i></p>			2			
<p>Тема «Изучение работы им-</p>			2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
пульсного шумомера» <i>Изучить содержание методических указаний. Провести измерение параметров шума определенного объекта</i>						
Лабораторные работы <i>Изучить методические указания по проведению лабораторной работы, подготовить шаблон отчета для выполнения лабораторной работы в аудитории и подготовиться к защите отчета по лабораторной работе.</i>						10
Тема « Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, нерассмотренный на лекции.</i>						6
Раздел 3 Акустико-эмиссионный неразрушающий контроль						
Тема «Основы акустико-эмиссионного неразрушающего контроля» <i>Основные понятия. Цели и задачи. Источники акустической эмиссии. Распознавание дефектов. Средства диагностирования.</i>	4					
Тема «Средства диагностирования <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, нерассмотренный на лекции.»</i>						4
Раздел 4 Ультразвуковой неразрушающий контроль						
Тема «Основы ультразвукового неразрушающего контроля <i>Основные понятия. Цели и задачи. Акустические колебания и волны. Типы преобразователей. Схемы контроля. Способы контакта. Активные и пассивные методы контроля. Средства для проведения контроля»</i>	6					
Тема «Средства диагностирования»			2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Изучение средств диагностирования для ультразвукового неразрушающего контроля.</i>						
Лабораторные работы <i>Изучить методические указания по проведению лабораторной работы, подготовить шаблон отчета для выполнения лабораторной работы в аудитории и подготовиться к защите отчета по лабораторной работе.</i>						2
Тема «Схемы контроля» <i>Изучить схемы контроля при реализации различных методов ультразвукового неразрушающего контроля</i>						6
Раздел 5 Радиационный неразрушающий контроль						
Тема «Основы радиационного неразрушающего контроля» <i>Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений. Средства диагностирования для проведения контроля.</i>	4					
Тема «Расшифровка радиографических снимков» <i>После изучения методических указаний провести расшифровку радиографических снимков сварных соединений.</i>			2			
Тема «Обработка радиографических снимков с использованием ПО «X-Vizor Viewer»» Цель работы: Ознакомление с ПО «X-Vizor Viewer» для обработки радиографических снимков. Ознакомиться с видео уроками. Обработать радиографический снимок. <i>Привести результаты обработки радиографического снимка с помощью ПО «X-Vizor Viewer» в ви-</i>			2			

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>де скрин шотов до и после обработки.</i>						
Лабораторные работы <i>Изучить методические указания по проведению лабораторной работы, подготовить шаблон отчета для выполнения лабораторной работы в аудитории и подготовиться к защите отчета по лабораторной работе.</i>						4
Тема «Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, нерассмотренный на лекции.</i>						4
Раздел 6 Магнитный неразрушающий контроль						
Тема «Основы магнитного неразрушающего контроля» <i>Область применения и классификация методов контроля. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК. Средства для проведения контроля.</i>	4					
Тема» Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, нерассмотренный на лекции.</i>						4
Раздел 7 Вихретоковый неразрушающий контроль						
Тема «Основы вихретокового неразрушающего контроля <i>Область применения и классификация методов контроля. Вихретоковые преобразователи. Вихретоковые матрицы. Средства для проведения контроля»</i>	4					
Тема» Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить материал, нерассмотренный на лекции</i>						4

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>ях</i>						
Раздел 8 Оценка остаточного ресурса						
Тема «Основы оценки остаточного ресурса технологического оборудования»	2					
Тема «Методики оценки остаточного ресурса» <i>Изучение стандартных методик оценки остаточного ресурса конкретного оборудования</i>						2
Контрольная работа						
Выполнение контрольной работы <i>При выполнении индивидуального задания необходимо рассмотреть и проанализировать следующие вопросы:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Назначение диагностируемого оборудования, условия эксплуатации. • Дефекты, возникающие при изготовлении и эксплуатации оборудования; анализ причин их появления. • Выбор методов неразрушающего контроля (НК) объекта или его элементов. Сравнительный анализ методов НК по выявляемости дефектов. • Выбор и сравнительный анализ (по достоверности выявляемости дефектов) средств диагностирования. • Выбор программного обеспечения для анализа результатов диагностирования. • Выбор и обоснование выбора методов обработки результатов контроля, например, методов обработки вибросигнала. • Разработка алгоритма диагностирования (контроля 						12

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>технического состояния).</i>						
Зачет	-	-	-	-	-	-
ИТОГО по дисциплине	32	0	16 в том числе в форме практической подготовки: 4	0	0	60

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Основы технической диагностики нефтегазового оборудования» изучается на 3-ем и 4-ом курсах в 6-ом и 7-ом семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 94 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Основы теории технической диагностики						
Тема « Основы теории технической диагностики» <i>Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Виды и методы неразрушающего контроля.</i>	0,5					
Тема «Классификация методов неразрушающего контроля <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, нерассмотренный на лекции.</i>						6
Раздел 2 Виброакустическая диагностика						
Тема «Основы виброакустиче-	0,5					

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
ской диагностики» <i>Назначение и сущность виброакустической диагностики. Возбуждение колебаний в механических системах. Выделение диагностической информации. Связь технического состояния машин и оборудования с вибросигналом. Колебания на роторной частоте и ее гармониках. Влияние состояния контактирующих поверхностей на виброактивность машин и оборудования.</i>						
Тема «Балансировка ротора» <i>Изучить содержание методических указаний и провести балансировку ротора</i>			2			
Тема «Определение собственных частот валов» <i>Изучить содержание методических указаний. Определить собственные частоты макета вала теоретически и экспериментально. Сделать выводы.</i>			2			
Тема «Исследование вибрационных процессов в зубчатых передачах» <i>Изучить содержание методических указаний. Провести экспериментальные исследования по влиянию различных факторов на виброактивность зубчатых передач.</i>			2			
Лабораторные работы <i>Изучить методические указания по проведению лабораторной работы, подготовить шаблон отчета для выполнения лабораторной работы в аудитории и подготовиться к защите отчета по лабораторной работе.</i>						6
Тема « Средства диагностирования»						12

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>Самостоятельно изучить теоретический материал, не рассмотренный на лекции.</i>						
Раздел 3 Акустико-эмиссионный неразрушающий контроль						
Тема «Основы акустико-эмиссионного неразрушающего контроля» <i>Основные понятия. Цели и задачи. Источники акустической эмиссии. Распознавание дефектов. Средства диагностирования.</i>	0,5					
Тема «Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, не рассмотренный на лекции.»</i>						8
Раздел 4 Ультразвуковой неразрушающий контроль						
Тема «Основы ультразвукового неразрушающего контроля» <i>Основные понятия. Цели и задачи. Акустические колебания и волны. Типы преобразователей. Схемы контроля. Способы контакта. Активные и пассивные методы контроля. Средства для проведения контроля»</i>	0,5					
Тема «Схемы контроля» <i>Изучить схемы контроля при реализации различных методов ультразвукового неразрушающего контроля</i>						12
Раздел 5 Радиационный неразрушающий контроль						
Тема «Основы радиационного неразрушающего контроля» <i>Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений. Средства диагностирования для проведения контроля.</i>	4					
Тема «Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить теоре-</i>						8

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<i>теоретический материал, не рассмотренный на лекции.</i>						
Раздел 6 Магнитный неразрушающий контроль						
Тема «Основы магнитного неразрушающего контроля» <i>Область применения и классификация методов контроля. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия. Магнитопорошковый метод НК. Средства для проведения контроля.</i>	0,5					
Тема» Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить теоретический материал, не рассмотренный на лекции.</i>						8
Раздел 7 Вихретоковый неразрушающий контроль						
Тема «Основы вихретокового неразрушающего контроля <i>Область применения и классификация методов контроля. Вихретоковые преобразователи. Вихретоковые матрицы. Средства для проведения контроля»</i>	0,5					
Тема» Средства диагностирования» <i>Самостоятельно изучить материал, не рассмотренный на лекциях</i>						8
Раздел 8 Оценка остаточного ресурса						
Тема «Основы оценки остаточного ресурса технологического оборудования»	0,5					
Тема «Методики оценки остаточного ресурса» <i>Изучение стандартных методик оценки остаточного ресурса конкретного оборудования</i>						6
Контрольная работа						
Выполнение контрольной работы						30

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)					
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
<p><i>При выполнении индивидуального задания необходимо рассмотреть и проанализировать следующие вопросы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Назначение диагностируемого оборудования, условия эксплуатации. • Дефекты, возникающие при изготовлении и эксплуатации оборудования; анализ причин их появления. • Выбор методов неразрушающего контроля (НК) объекта или его элементов. Сравнительный анализ методов НК по выявляемости дефектов. • Выбор и сравнительный анализ (по достоверности выявляемости дефектов) средств диагностирования. • Выбор программного обеспечения для анализа результатов диагностирования. • Выбор и обоснование выбора методов обработки результатов контроля, например, методов обработки вибросигнала. • Разработка алгоритма диагностирования (контроля технического состояния). 						
Зачет	-	-	-	-	-4	-
ИТОГО по дисциплине	4	0	6 в том числе в форме практической подготовки: 1	0	4	94

5 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обсуждаются и утверждаются на заседании кафедры. Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) хранится на кафедре-разработчике в бумажном или электронном виде, также фонды оценочных средств доступны студентам в личном кабинете – раздел учебно-методическое обеспечение.

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Основная и дополнительная литература

Перечень рекомендуемой основной и дополнительной литературы представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование / 15.03.02 Технологические машины и оборудование / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

- Изучение программного обеспечения «Атлант» для диагностики подшипников качения : методические указания к лабораторной работе по дисциплинам «Техническая диагностика и контроль» для студентов направления подготовки 18.03.02 – «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и «Основы технической диагностики нефтегазового оборудования» для направления подготовки 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование» / сост. А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2017. – 14 с.

- Балансировка ротора : методические указания к лабораторной работе по курсу «Диагностика и контроль оборудования» / сост. А. В. Ступин, Г. В. Коннова, В. К. Фурсов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2008. – 10с.

- Исследование вибрационных процессов в зубчатых передачах : методические указания к лабораторной работе по курсу «Диагностика и контроль оборудования» / сост. А.В.Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2008. – 12с.

- Определение собственных частот валов : методические указания к лабораторной работе по курсу «Диагностика и контроль оборудования» / сост. А. В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2008. – 10с.

- Изучение работы точного импульсного шумомера 00 023 : методические указания к лабораторной работе / сост. А.В.Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет, 2000. – 10 с.

- Изучение работы ультразвукового дефектоскопа УД2-12 : методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Диагностика и контроль оборудования» / сост. А.В. Ступин. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2009. – 34 с.

- Видеоуроки по обучению работе с приборами для ультразвукового контроля компании АКС [<http://www.acsys.ru/company/>].

6.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Каждому обучающемуся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, с которыми у университета заключен договор.

Перечень рекомендуемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем представлен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование 15.03.02 Технологические машины и оборудование / Рабочий учебный план / Реестр ЭБС.*

Актуальная информация по заключенным на текущий учебный год договорам приведена на странице Научно-технической библиотеки (НТБ) на сайте университета <https://knastu.ru/page/3244>

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

6.5

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) *15.03.02 Технологические машины и оборудование* <https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

7.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

7.2 Занятия лекционного типа.

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

7.3 Занятия семинарского типа .

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

7.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

7.5 Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

8 Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для обучения необходимы классы, оборудованные мультимедийными комплексами для демонстрации презентаций лекционного материала. Необходима специализированная лаборатория для проведения лабораторных работ по дисциплине.

8.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства. Состав программного обеспечения, необходимого для освоения дисциплины, приведен на сайте университета www.knastu.ru / *Наш университет / Образование 15.03.02 Технологические машины и оборудование / Рабочий учебный план / Реестр ПО.*

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования программного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:

<https://knastu.ru/page/1928>

Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
Microsoft®; Office Professional Plus 2010 Russian	Лицензионный сертификат N®;ordm; 47019898 от 11.06.2010

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
104/2 Лаборатория теории механизмов и машин, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором

105/2 Лаборатория деталей машин и основ конструирования, медиа	1 персональная ЭВМ; 1 экран с проектором
112/2 Лаборатория машин и аппаратов химических производств	1 персональная ЭВМ с выходом в интернет; 1 экран с проектором

8.3 Технические и электронные средства обучения

Лекционные занятия.

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Для реализации дисциплины подготовлены следующие презентации:

- 1 лекционный курс
- 2 Иллюстрационный материал, фильмы.

Практические занятия).

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия.

Для лабораторных занятий используется аудитория, оснащенная оборудованием, указанным в табл. п. 8.2.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

Самостоятельная работа.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде КнАГУ:

- зал электронной информации НТБ КнАГУ;
- компьютерные классы факультета.

9 Другие сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.