

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

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета МХТ Саблин П.А.

ФИО декана

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Мониторинг и диагностика оборудования переработки нефти и газа

Направление подготовки	<i>15.04.02 Технологические машины и оборудование</i>
Направленность (профиль) образовательной программы	<i>Оборудование нефтегазопереработки</i>

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

Комсомольск-на-Амуре 2023

Разработчик рабочей программы:

Профессор, ктн, доцент

(должность, степень, ученое звание)

(подпись)

Щетинин В.С.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой

Машиностроения

(наименование кафедры)

(подпись)

Отряскина Т.А.

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Мониторинг и диагностика оборудования переработки нефти и газа» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 14.08.2020 № 1026, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Оборудование нефтегазопереработки» по направлению подготовки «15.04.02 Технологические машины и оборудование».

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> • ознакомление с основами теории технической диагностики, видами технического состояния, контролируемыми параметрами, системами технического диагностирования; • 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 нефтегазовой отрасли.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Раздел 1 Основы теории технической диагностики:</p> <p>Раздел 2 Мониторинг и диагностика насосно-компрессорного оборудования:</p> <p>Раздел 3 Мониторинг и диагностика линейной части магистральных трубопроводов:</p> <p>Раздел 4 Мониторинг и диагностика сосудов, работающих под давлением:</p> <p>Раздел 5 Мониторинг и диагностика стальных резервуаров:</p> <p>Раздел 6 Мониторинг и диагностика теплообменного оборудования:</p> <p>Раздел 7 Автоматизированные системы мониторинга:</p> <p>Раздел 8 Оценка остаточного ресурса технологического оборудования:</p>

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

Процесс изучения дисциплины «Мониторинг и диагностика оборудования переработки нефти и газа» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой:

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Общепрофессиональные		
ОПК-11 Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, исполь-	<p>ОПК-11.1 Знает методы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании</p> <p>ОПК-11.2 Умеет проводить испытания по определению физи-</p>	<p><i>Знать:</i> основные методы диагностики для оценки состояния оборудования</p> <p><i>Уметь:</i> разрабатывать диагностическое обеспечение для обследования технологического оборудования нефтегазопереработки с целью оценки его технического состояния на ос-</p>

зубных в технологических машинах и оборудовании	ко-механических свойств материалов ОПК-11.3 Владеет навыками выбора метода исследования материалов	нове последних достижений науки и техники. <i>Владеть:</i> выбора метода диагностики для определения определённых дефектов оборудования
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ОПК-12.1 Знает современные методы исследования технологического оборудования ОПК-12.2 Умеет определять потребности в организации и проведения исследований ОПК-12.3 Владеет навыками анализа и представления результатов исследования оборудования	<i>Знать:</i> нормативно-технической документации по проведению оценки технического состояния и остаточного ресурса технологического оборудования нефтегазопереработки. <i>Уметь:</i> определять потребности в организации и проведения диагностики <i>Владеть:</i> современными автоматизированными системами непрерывного мониторинга динамического и статического технологического оборудования нефтегазопереработки для обеспечения его безопасной эксплуатации.

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к обязательной части.

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 / 15.04.02 Технологические машины и оборудование / Оценочные материалы*).

Дисциплина «Мониторинг и диагностика оборудования переработки нефти и газа» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения / выполнения практических занятий.

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 «Мониторинг и диагностика оборудования переработки нефти и газа» изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 64 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся, 80 ч.

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоёмкость (в часах)
---	--

	Контактная работа преподавателя с обучающимися			ИКР	Пром. аттест.	СРС
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
Раздел 1 Основы теории технической диагностики						
Основы теории технической диагностики <i>Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Виды и методы неразрушающего контроля.</i>	2					
Диагностическое обеспечение обследуемого оборудования <i>Изучение нормативных документов по разработке диагностического обеспечения контролируемого оборудования. Познакомиться с сайтами производителей средств диагностирования. В соответствии с заданием на контрольную работу выбрать средства диагностирования в соответствии с методами неразрушающего контроля, используемыми для обследования Вашего технологического оборудования.</i>		2				
Изучение нормативной документации <i>Изучение нормативной документации по обследованию технологического оборудования с целью оценки технического состояния</i>						10
Раздел 2 Мониторинг и диагностика насосно-компрессорного оборудования						
Мониторинг и диагностика насосно-компрессорного оборудования <i>Дефекты эксплуатации и методы их обнаружения. Диагностические признаки дефектов. Средства диагностирования. Программное обеспечение.</i>	2					
Изучение программного обеспечения "Атлант" для диагностики динамического оборудования <i>Изучение возможностей ПО "Атлант" по диагностированию динамического оборудования. Провести обработку вибросигнала с целью обнаружения дефектов подшипников качения центробежных насосов</i>		2(2*)				
Изучение нормативных документов <i>Изучение нормативных документов по проведению обследования динамического оборудования с целью оценки его технического состояния.</i>						10
Раздел 3 Мониторинг и диагностика линейной части магистральных трубопроводов						
Мониторинг и диагностика линейной части магистральных трубопроводов <i>Состав магистрального трубопровода. Дефекты магистральных трубопроводов. Применяемые методы контроля на</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>стадиях строительства и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов. Диагностические признаки дефектов. Средства диагностирования. Комплексная система внутритрубной диагностики. Очистка внутренней полости трубопровода. Внутритрубные инспекционные приборы. Камеры приёма-запуска внутритрубных приборов.</i>						
Выбор средств диагностирования <i>Выбор средств диагностирования на основе изучения сайтов производителей приборов. Автоматизация процесса контроля.</i>		2				
Изучение нормативных документов <i>Изучение нормативных документов по комплексному обследованию линейной части магистральных трубопроводов с целью оценки их технического состояния.</i>						10
Раздел 4 Мониторинг и диагностика сосудов, работающих под давлением						
Мониторинг и диагностика сосудов, работающих под давлением <i>Основные понятия. Дефекты эксплуатации и методы их обнаружения. Средства для проведения контроля, их сравнительный анализ по выявляемости дефектов.</i>	2					
Изучение средств диагностирования для обследования сосудов и аппаратов, работающих под давлением <i>На основе анализа сайта производителей приборов выбрать средства диагностирования при использовании данных методов неразрушающего контроля с целью оценки технического состояния обследуемого оборудования.</i>		2				
Изучение нормативных документов <i>На основе анализа нормативных документов по оценке технического состояния сосудов и аппаратов, работающих под давлением, и сайтов производителей приборов выбрать средства диагностирования для реализации данных методов неразрушающего контроля при обследовании технологического оборудования.</i>						10
Раздел 5 Мониторинг и диагностика стальных резервуаров						
Мониторинг и диагностика стальных резервуаров <i>Дефекты изготовления и эксплуатации резервуаров, методы их обнаружения. Средства для проведения</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>контроля, их сравнительный анализ по выявляемости дефектов. Система технического диагностирования стальных сварных резервуаров. Типовая программа полного технического диагностирования резервуара. Порядок проведения диагностического обследования. Акустико-эмиссионный контроль резервуаров. Выявление дефектов и определение концентрации напряжений методом инфракрасной спектроскопии. Механические испытания и определение химического состава металла.</i>						
Выбор средств технического диагностирования <i>На основе анализа сайта производителей приборов выбрать средства диагностирования при использовании конкретных методов неразрушающего контроля с целью оценки технического состояния обследуемого оборудования.</i>		2(2*)				
Изучение нормативных документов <i>На основе анализа нормативных документов по оценке технического состояния вертикальных стальных резервуаров и сайтов производителей приборов выбрать средства диагностирования для реализации данных методов неразрушающего контроля при обследовании оборудования.</i>						10
Раздел 6 Мониторинг и диагностика теплообменного оборудования						
Мониторинг и диагностика теплообменного оборудования <i>Общие положения. Дефекты изготовления и эксплуатации теплообменных аппаратов, методы их обнаружения. Средства для проведения контроля, их сравнительный анализ по выявляемости дефектов. Программа экспертного обследования.</i>	2					10
Выбор средств диагностирования <i>На основе анализа сайта производителей приборов выбрать средства диагностирования при использовании конкретных методов неразрушающего контроля с целью оценки технического состояния теплообменных аппаратов.</i>		2				
Изучение нормативных документов <i>На основе анализа нормативных документов по оценке технического состояния теплообменных аппаратов и сайтов производителей приборов выбрать сре-</i>						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			
<i>ства диагностирования для реализации данных методов неразрушающего контроля при обследовании оборудования.</i>						
Раздел 7 Оценка остаточного ресурса технологического оборудования						
Оценка остаточного ресурса технологического оборудования <i>Методология оценки остаточного ресурса. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением». Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Оценка ресурса по состоянию изоляции.</i>	2					10
Методология оценки остаточного ресурса <i>Способы получения исходных данных для проведения расчета остаточного ресурса. Расчет ресурса конкретного технологического оборудования.</i>		2				
Изучение нормативных документов по оценке остаточного ресурса <i>Установление исходных данных для определения остаточного ресурса. ознакомление с методикой расчета ресурса.</i>						5
Экзамен	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	14	14(4*)	-	1	35	80

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Мониторинг и диагностика оборудования переработки нефти и газа» изучается на 1 курсе в 2 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 19 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч., самостоятельная работа обучающихся, 125 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			

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						15
Основы теории технической диагностики <i>Виды технического состояния, контролируемые параметры. Системы технического диагностирования. Диагностическое обеспечение. Виды и методы неразрушающего контроля.</i>	0,5					
Диагностическое обеспечение обследуемого оборудования <i>Изучение нормативных документов по разработке диагностического обеспечения контролируемого оборудования. Познакомиться с сайтами производителей средств диагностирования. В соответствии с заданием на контрольную работу выбрать средства диагностирования в соответствии с методами неразрушающего контроля, используемыми для обследования Вашего технологического оборудования.</i>		0,5				
Раздел 2 Мониторинг и диагностика насосно-компрессорного оборудования						15
Мониторинг и диагностика насосно-компрессорного оборудования <i>Дефекты эксплуатации и методы их обнаружения. Диагностические признаки дефектов. Средства диагностирования. Программное обеспечение.</i>	0,5					
Изучение программного обеспечения "Атлант" для диагностики динамического оборудования <i>Изучение возможностей ПО "Атлант" по диагностированию динамического оборудования. Провести обработку вибросигнала с целью обнаружения дефектов подшипников качения центробежных насосов</i>		1(1*)				
Раздел 3 Мониторинг и диагностика линейной части магистральных трубопроводов						15
Мониторинг и диагностика линейной части магистральных трубопроводов <i>Состав магистрального трубопровода. Дефекты магистральных трубопроводов. Применяемые методы контроля на стадиях строительства и эксплуатации линейной части магистральных трубопроводов. Диагностические признаки дефектов. Средства диагностирования. Комплексная система внутритрубной диагностики. Очистка внутренней полости трубопровода. Внутритрубные ин-</i>	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			
<i>спекционные приборы. Камеры приёма-запуска внутритрубных приборов.</i>						
Выбор средств диагностирования <i>Выбор средств диагностирования на основе изучения сайтов производителей приборов. Автоматизация процесса контроля.</i>		1				
Раздел 4 Мониторинг и диагностика сосудов, работающих под давлением						15
Мониторинг и диагностика сосудов, работающих под давлением <i>Основные понятия. Дефекты эксплуатации и методы их обнаружения. Средства для проведения контроля, их сравнительный анализ по выявляемости дефектов.</i>	1					
Изучение средств диагностирования для обследования сосудов и аппаратов, работающих под давлением <i>На основе анализа сайта производителей приборов выбрать средства диагностирования при использовании данных методов неразрушающего контроля с целью оценки технического состояния обследуемого оборудования.</i>		1				
Раздел 5 Мониторинг и диагностика стальных резервуаров						15
Мониторинг и диагностика стальных резервуаров <i>Дефекты изготовления и эксплуатации резервуаров, методы их обнаружения. Средства для проведения контроля, их сравнительный анализ по выявляемости дефектов. Система технического диагностирования стальных сварных резервуаров. Типовая программа полного технического диагностирования резервуара. Порядок проведения акустического обследования. Акустико-эмиссионный контроль резервуаров. Выявление дефектов и определение концентрации напряжений методом инфракрасной спектроскопии. Механические испытания и определение химического состава металла.</i>	0,5					
Выбор средств технического диагностирования <i>На основе анализа сайта производителей приборов выбрать средства диагностирования при использовании конкретных методов неразрушающего контроля с целью оценки технического состояния обследуемого оборудования.</i>		1(1*)				
Раздел 6 Мониторинг и диагностика						15

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			
теплообменного оборудования						
Мониторинг и диагностика теплообменного оборудования <i>Общие положения. Дефекты изготовления и эксплуатации теплообменных аппаратов, методы их обнаружения. Средства для проведения контроля, их сравнительный анализ по выявляемости дефектов. Программа экспертного обследования.</i>	0,5					
Выбор средств диагностирования <i>На основе анализа сайта производителей приборов выбрать средства диагностирования при использовании конкретных методов неразрушающего контроля с целью оценки технического состояния теплообменных аппаратов.</i>		1				
Раздел 7 Оценка остаточного ресурса технологического оборудования						15
Оценка остаточного ресурса технологического оборудования <i>Методология оценки остаточного ресурса. Оценка ресурса при поверхностном разрушении. Прогнозирование ресурса при язвенной коррозии. Прогнозирование ресурса по трещиностойкости и критерию «течь перед разрушением». Оценка ресурса по коэрцитивной силе. Оценка ресурса по состоянию изоляции.</i>	0,5					
Методология оценки остаточного ресурса <i>Способы получения исходных данных для проведения расчета остаточного ресурса. Расчет ресурса конкретного технологического оборудования.</i>		0,5				
Экзамен	-	-	-	1	8	
ИТОГО по дисциплине	4	6(2*)	-	1	8	125

* реализуется в форме практической подготовки

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 / 15.04.02 Технологические машины и оборудование / Рабочий учебный план / Реестр литературы.*

6.2 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

Указываются учебные издания, содержащие материалы для самостоятельного изучения дисциплины: задания и рекомендации по выполнению контрольных работ, курсовых работ (проектов), тестов, задач, кейсов, научных работ и т.д. Также можно указать перечень собственных материалов, статей, к которым студент имеет возможность доступа через свой личный кабинет

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 / 15.04.02 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)

На странице НТБ можно воспользоваться интернет-ресурсами открытого доступа по укрупненной группе направлений и специальностей (УГНС) 15.00.00 Машиностроение:

<https://knastu.ru/page/539>

7 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием 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 наиболее важному 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)

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* / *15.04.02 Технологические машины и оборудование* / *Рабочий учебный план* / *Реестр ПО*.

Актуальные на текущий учебный год реквизиты / условия использования про-

граммного обеспечения приведены на странице ИТ-управления на сайте университета:
<https://knastu.ru/page/1928>

8.2 Учебно-лабораторное оборудование

Отсутствует

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).

Практические занятия.

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

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 Иные 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.