

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
Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии
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 2024

Разработчик рабочей программы:

Доцент,

(должность, степень, ученое звание)

Круценко А.А.

(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей
кафедрой

Машиностроения

(наименование кафедры)

Отряскина Т.А.

(ФИО)

1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии 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	ознакомить обучающихся с методами обеспечения энергосбережения и экономии материальных ресурсов; понимать: - основы энергоиспользования в производственных системах; - закономерности преобразования видов энергии; знать: - методы анализа и расчета теплотехнологических процессов и оборудования; - методы энерго- и ресурсосбережения в промышленных технологиях; привить: - навыки определения энергоэффективных и рациональных технологических режимов работы оборудования; - навыки использования математических моделей процессов при анализе энергопотребления; - практические навыки работы с научно-технической информацией, использования отечественного и зарубежного опыта для реализации задач энергосбережения.
Основные разделы / темы дисциплины	- топливно-энергетический комплекс; - вторичные энергетические ресурсы; - энергосбережение и экология

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

Процесс изучения дисциплины «Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии 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-7 Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении	ОПК-7.1 Знает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов ОПК-7.2 Умеет проводить энергетическое и экологическое обследование предприятия, разрабатывать программы действий по энерго- и ресурсосбережению	<i>Знать:</i> основные положения теории энерго- и ресурсосбережения в технологических процессах и установках нефтеперерабатывающей промышленности; методы составления энергетических балансов систем производства, преобразования и потребления энергоресурсов

	ОПК-7.3 Владеет навыками сбора и обработки информации о расходе материальных и энергетических ресурсов	<i>Уметь:</i> проводить энергетический аудит предприятий, составлять энергетические балансы систем <i>Владеть:</i> основами теории энергосбережения, методами и способами повышения энергоэффективности технологических процессов
--	--	--

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 «Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии 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 «Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии переработки нефти и газа» изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 35 ч., самостоятельная работа обучающихся, 120 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 Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)						40
Тема: Энергетические ресурсы мира. Виды энергии и энергоресурсов. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы. Виды топлива. Эксергия ТЭК.	2					
Тема: Топливо-энергетический комплекс. Станции преобразова-	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			
ния энергии. Графики нагрузки и аккумулярование энергии. Методы прямого преобразования энергии. Тепловые, атомные и гидроэлектростанции. Газотурбинные и парогазовые установки. Системы аккумулярования энергии (механические, электрические, химические).						
Тема: Расчет тепловых нагрузок. Составление энергетических балансов установки, цеха, предприятия.		2(2*)				
Тема: Расчет эксэргии веществ и потоков. Составление эксергетических балансов систем. Расчет эксергетического к.п.д. теплообменных процессов и устройств. Определение условий, обеспечивающих минимальные потери эксэргии.		2(1*)				
Раздел 2 Вторичные энергетические ресурсы						40
Тема: Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) на предприятиях нефтехимии, машиностроения, Утилизация ВЭР. Вопросы эффективного использования энергии в различных сферах городского хозяйства.	2					
Тема: Приоритетные направления энергосбережения в отраслях экономики. Развитие отраслей ТЭК. Энергосберегающие мероприятия в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, химии и нефтехимии, энергетике, жилищно-коммунальном хозяйстве	2					
Тема: Управление энергоснабжением и энергопотреблением на		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			
промышленном предприятии. Приемы и методы проведения энергетического аудита. Используемые измерительные средства при аудите. Составление тепловых балансов. Расчеты статей тепловых балансов						
Тема: Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Нормирование потребления энергоресурсов в зданиях и сооружениях. Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности. Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.		2(1*)				
Раздел 3 Энергосбережение и экология						40
Тема: Энергосбережение и экология. Энергосбережение в странах дальнего зарубежья. Экологические проблемы, связанные с работой ТЭС, ГЭС, транспорта, ядерной энергетики.	2					
Тема: Теоретические основы сжигания топлива. Основные характеристики топлива. Материальный баланс энергетического агрегата. Особенности сжигания и горелки для газового и жидкого топлива. Особенности сжигания твердого топлива и топливные устройства. Экологические проблемы сжигания топлива.	2					
Тема: Оборудование для сжигания топлива. Выбор горелочных устройств и размеров топочного объема для сжигания топлива. Составление прямого и обратного тепловых балансов энерготехнологической установки, в которой сжигается топливо.		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			
Тема: Аппараты для очистки сточных вод. Схема очистных сооружений и точки отбора сточных вод. Механическая очистка. Песколовки. Отстойники. Фильтры. Физико-химическая очистка. Флотационная очистка сточных вод. Биологическая очистка		2				
Экзамен	-	-	-	1	35	
ИТОГО по дисциплине	12	12(4*)	-	1	35	120

* реализуется в форме практической подготовки

4.2 Структура и содержание дисциплины для очно-заочной формы обучения

Дисциплина «Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии переработки нефти и газа» изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 25 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч., самостоятельная работа обучающихся, 147 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 Топливо-энергетический комплекс (ТЭК)						49
Тема: Энергетические ресурсы мира. Виды энергии и энергоресурсов. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы. Виды топлива. Эксергия ТЭК.	2					
Тема: Топливо-энергетический комплекс. Станции преобразования энергии. Графики нагрузки и аккумулирование энергии. Методы прямого преобразования энергии. Тепловые, атомные и гид-	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			
роэлектростанции. Газотурбинные и парогазовые установки. Системы аккумулирования энергии (механические, электрические, химические).						
Тема: Расчет тепловых нагрузок. Составление энергетических балансов установки, цеха, предприятия.		2(2*)				
Тема: Расчет эксэргии веществ и потоков. Составление эксергетических балансов систем. Расчет эксергетического к.п.д. теплообменных процессов и устройств. Определение условий, обеспечивающих минимальные потери эксэргии.		2(1*)				
Раздел 2 Вторичные энергетические ресурсы						49
Тема: Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) на предприятиях нефтехимии, машиностроения, Утилизация ВЭР. Вопросы эффективного использования энергии в различных сферах городского хозяйства.	2					
Тема: Приоритетные направления энергосбережения в отраслях экономики. Развитие отраслей ТЭК. Энергосберегающие мероприятия в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, химии и нефтехимии, энергетике, жилищно-коммунальном хозяйстве	2					
Тема: Управление энергоснабжением и энергопотреблением на промышленном предприятии. Приемы и методы проведения энергетического аудита. Используемые измерительные средства		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			
при аудите. Составление тепловых балансов. Расчеты статей тепловых балансов						
Тема: Нормирование расхода топливно-энергетических ресурсов. Нормирование потребления энергоресурсов в зданиях и сооружениях. Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности. Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.		2(1*)				
Раздел 3 Энергосбережение и экология						49
Тема: Энергосбережение и экология. Энергосбережение в странах дальнего зарубежья. Экологические проблемы, связанные с работой ТЭС, ГЭС, транспорта, ядерной энергетики.	2					
Тема: Теоретические основы сжигания топлива. Основные характеристики топлива. Материальный баланс энергетического агрегата. Особенности сжигания и горелки для газового и жидкого топлива. Особенности сжигания твердого топлива и топливные устройства. Экологические проблемы сжигания топлива.	2					
Тема: Оборудование для сжигания топлива. Выбор горелочных устройств и размеров топочного объема для сжигания топлива. Составление прямого и обратного тепловых балансов энерготехнологической установки, в которой сжигается топливо.		2				
Тема: Аппараты для очистки сточных вод. Схема очистных сооружений и точки отбора сточных вод. Механическая очистка. Пес-		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			
коловки. Отстойники. Фильтры. Физико-химическая очистка. Флотационная очистка сточных вод. Биологическая очистка						
Экзамен	-	-	-	1	8	
ИТОГО по дисциплине	12	12(4*)	-	1	8	147

* реализуется в форме практической подготовки

4.3 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Энергосберегающие и ресурсосберегающие процессы в технологии переработки нефти и газа» изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 15 ч., промежуточная аттестация в форме экзамена 8 ч., самостоятельная работа обучающихся, 157 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 Топливно-энергетический комплекс (ТЭК)						52
Тема: Энергетические ресурсы мира. Виды энергии и энергоресурсов. Возобновляемые и не возобновляемые ресурсы. Виды топлива. Эксергия ТЭК.	1					
Тема: Топливно-энергетический комплекс. Станции преобразования энергии. Графики нагрузки и аккумулирование энергии. Методы прямого преобразования энергии. Тепловые, атомные и гидроэлектростанции. Газотурбинные и парогазовые установки. Системы аккумулирования энергии (механические, электрические,	1					

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			
химические).						
Тема: Расчет тепловых нагрузок. Составление энергетических балансов установки, цеха, предприятия.		2(2*)				
Тема: Расчет эксэргии веществ и потоков. Составление эксергетических балансов систем. Расчет эксергетического к.п.д. теплообменных процессов и устройств. Определение условий, обеспечивающих минимальные потери эксэргии.		2				
Раздел 2 Вторичные энергетические ресурсы						52
Тема: Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) в промышленности. Вторичные энергетические ресурсы (ВЭР) на предприятиях нефтехимии, машиностроения, Утилизация ВЭР. Вопросы эффективного использования энергии в различных сферах городского хозяйства.	1					
Тема: Приоритетные направления энергосбережения в отраслях экономики. Развитие отраслей ТЭК. Энергосберегающие мероприятия в промышленности, сельском хозяйстве, строительстве, химии и нефтехимии, энергетике, жилищно-коммунальном хозяйстве	1					
Тема: Управление энергоснабжением и энергопотреблением на промышленном предприятии. Приемы и методы проведения энергетического аудита. Используемые измерительные средства при аудите. Составление тепловых балансов. Расчеты статей тепловых балансов		1				
Тема: Нормирование расхода топ-		1				

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			
тивно-энергетических ресурсов. Нормирование потребления энергоресурсов в зданиях и сооружениях. Нормирование потребления энергоресурсов в промышленности. Нормативные эксплуатационные технологические затраты и потери тепловой энергии в тепловых сетях.						
Раздел 3 Энергосбережение и экология						53
Тема: Энергосбережение и экология. Энергосбережение в странах дальнего зарубежья. Экологические проблемы, связанные с работой ТЭС, ГЭС, транспорта, ядерной энергетики.	1					
Тема: Теоретические основы сжигания топлива. Основные характеристики топлива. Материальный баланс энергетического агрегата. Особенности сжигания и горелки для газового и жидкого топлива. Особенности сжигания твердого топлива и топливные устройства. Экологические проблемы сжигания топлива.	1					
Тема: Оборудование для сжигания топлива. Выбор горелочных устройств и размеров топочного объема для сжигания топлива. Составление прямого и обратного тепловых балансов энерготехнологической установки, в которой сжигается топливо.		1				
Тема: Аппараты для очистки сточных вод. Схема очистных сооружений и точки отбора сточных вод. Механическая очистка. Песколовки. Отстойники. Фильтры. Физико-химическая очистка. Флотационная очистка сточных вод. Биологическая очистка		1				

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			
Экзамен	-	-	-	1	8	
ИТОГО по дисциплине	6	8(2*)	-	1	8	157

* 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*

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 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)

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 программного 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 производятся 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.