

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**  
**«Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли»**

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)



М.Ю. Сарилов  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой  
«Машиностроение»  
(наименование кафедры)



М.Ю.Сарилов  
(ФИО)

## 1 Общие положения

Рабочая программа дисциплины «Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки 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"> <li>- Освоение научно обоснованных методов и получение практических навыков расчета и конструирования наиболее распространенных элементов машин и аппаратов химических производств,</li> <li>- Изучение новых представлений, определений, терминов в области конструирования и расчета машин и аппаратов отрасли и свободного оперирования ими,</li> <li>- Изучение критериев работоспособности и расчета машин и аппаратов, усвоение рационального выбора материала в соответствии с главным критерием работоспособности,</li> <li>- Иметь опыт расчета и конструирования элементов машин и аппаратов и оформления проектно-конструкторской документации.</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Общие принципы конструирования машин и аппаратов нефтегазопереработки,          Инженерные методы расчета элементов аппаратов при различных нагрузках,          Влияние конструкционного материала и технологии изготовления на конструкцию машин и аппаратов,          Расчет и конструирование аппаратов высокого давления, Расчет оборудования, работающего в условиях динамических колебаний,          Система нормативной документации при разработке нефтегазоперерабатывающего оборудования.</p>

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

Процесс изучения дисциплины «Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли» 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
<b>Общепрофессиональные</b>		
<b>ОПК-13</b> Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	ОПК-13.1 Знает основные методы расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Методики расчета машин, аппаратов, элементов и узлов нефтегазового оборудования;</li> <li>-Особенности методов расчета машин, аппаратов, элементов и узлов нефтегазового оборудования;</li> </ul>

	<p>ОПК-13.2 Умеет производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p> <p>ОПК-13.3 Владеет навыками расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования</p>	<p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Производить необходимые расчёты при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;</li> <li>-Составлять технологическую документацию при расчете деталей аппаратов;</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Владеть навыками расчета при проектировании деталей и узлов технологических машин и оборудования;</li> </ul>
--	--	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в состав блока 1 «Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли» 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](http://www.knastu.ru) / *Наш университет / Образование / «15.03.02 Технологические машины и оборудование» /Оценочные материалы*).

Дисциплина «Конструирование и расчёт машин и аппаратов отрасли » частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения 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 «Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли» изучается на 4 курсе в 7-ом семестре.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 64 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой, самостоятельная работа обучающихся 80 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			
<b>Тема: Общие принципы конструирования машин и аппаратов отрасли</b>	4	-				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			
<b>Тема: Инженерные методы расчетов машин и аппаратов отрасли. Дробильные аппараты Сушильные аппараты. Промышленные фильтры</b>	4	8				16
<b>Тема: Методы конструирования и расчета элементов аппаратов при различных нагрузках</b>	8	8				16
<b>Тема: Конструирование и расчет теплообменного оборудования</b>	4	4				12
<b>Тема: Принципы расчета элементов оборудования (опоры, крышки, днища), плотно-прочных разъемных соединений</b>	8	8				12
<b>Тема: Расчет и конструирование аппаратов высокого давления, быстровращающихся оболочек и дисков, аппаратов, работающих в условиях динамических колебаний</b>	4	4				12
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	-	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>32</b>	<b>32</b> в том числе в форме практической подготовки: 4	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>80</b>

#### 4.2 Структура и содержание дисциплины для заочной формы обучения

Дисциплина «Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли» изучается на 4 курсе в 7, 8 семестрах.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., в том числе контактная работа обучающихся с преподавателем 10 ч., промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой 4 ч., самостоятельная работа обучающихся 130 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			
<b>Тема: Общие принципы конструирования машин и аппаратов отрасли</b>	1	-				16
<b>Тема: Инженерные методы расчетов машин и аппаратов отрасли. Дробильные аппараты Сушильные аппараты. Промышленные фильтры</b>	1	2				16
<b>Тема: Методы конструирования и расчета элементов аппаратов при различных нагрузках</b>	0,5	1				26
<b>Тема: Конструирование и расчет теплообменного оборудования</b>	0,5	1				16
<b>Тема: Принципы расчета элементов оборудования (опоры, крышки, днища), плотно-прочных разъемных соединений</b>	0,5	1				26
<b>Тема: Расчет и конструирование аппаратов высокого давления, быстровращающихся оболочек и дисков, аппаратов, работающих в условиях динамических колебаний</b>	0,5	1				30
<i>Зачет с оценкой</i>	-	-	-	-	4	-
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>6</b> в том числе в форме практической подготовки: 1	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>130</b>

## **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](http://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**

1. Сарилов М.Ю., Коблуков П.Е. Оборудование нефтехимического производства: Учебное пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 77 с.
2. Сарилов М.Ю., Тягушев П.М. Машины и аппараты массообменных процессов: Учебное пособие. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 52 с.
3. Сарилов М.Ю., Охотникова А.Н. Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли. Часть 1: Методические указания к практическим работам. Для студентов направления 15.03.02, профиль «Оборудование нефтегазопереработки» - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 28 с.
4. Сарилов М.Ю., Охотникова А.Н. Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли. Часть 2: Методические указания к практическим работам. Для студентов направления 15.03.02, профиль «Оборудование нефтегазопереработки» - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 28 с.
5. Сарилов М.Ю., Охотникова А.Н. Конструирование и расчет машин и аппаратов отрасли. Часть 1: Методические указания к практическим работам. Для студентов направления 15.03.02, профиль «Оборудование нефтегазопереработки» - Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 31 с.
6. Сарилов М.Ю., Молотков А.А. Расчет конденсаторов: Методические указания к практической работе по дисциплине КиРЭОО: Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 20 с.
7. Сарилов М.Ю., Шатохин В.И. Расчет шнековых механизмов: Методические указания к практической работе по дисциплине КиРЭОО: Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 12 с.
8. Сарилов М.Ю., Липецкий Н.М. Расчет змеевика трубчатых печей: Методические указания к практической работе по дисциплине КиРЭОО: Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. – 12 с.

## **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](http://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)**

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 (практические занятия)**

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.

### **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](http://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>

### **8.2 Учебно-лабораторное оборудование**

Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
112-2 Лаборатория МАХП	- Пластинчатый теплообменник; - Стенд для исследования центробежных насосов; - Стенд для слива налива в цистерны; - Проектор.

### **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).

### **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.