

Образовательная программа высшего образования
Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки: «Экологическая безопасность производственных процессов»
РПД ФТД.02 «Конструирование узлов и деталей технологического оборудования»



**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора
по учебно-методической работе
филиала ФГБОУ ВО
«НИУ «МЭИ» в г. Смоленске


В.В. Рожков
« 03 » 05 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОНСТРУИРОВАНИЕ УЗЛОВ И ДЕТАЛЕЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ
(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль: «Экологическая безопасность производственных процессов»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Год набора: 2024

Смоленск, 2024

Образовательная программа высшего образования
Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки : «Экологическая безопасность производственных процессов»
РПД ФТД.02 «Конструирование узлов и деталей технологического оборудования»



Программа составлена с учетом ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», утвержденного приказом Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728

Программу составил:


_____ подпись

к.ф-м.н., доцент

Кончина Л.В.
ФИО

«19» апреля 2024 г.

Программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры «Технологические машины и оборудование»

«24» апреля 2024 г., протокол № _8

Заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование»:


_____ подпись

к.т.н., доцент Гончаров М. В.
ФИО

«02» мая 2024 г.

РПД адаптирована для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Ответственный в филиале по работе с ЛОВЗ и инвалидами


_____ подпись

зам. Начальника УУ Зуева Е.В.
ФИО

«03 » мая 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков, выполнение проектно-конструкторского вида профессиональной деятельности.

Задачи: является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Конструирование узлов и деталей технологического оборудования» относится к вариативной части программы.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.В.02 «Детали машин»

Б1.О.03 «Философия»

Б1.В.10 «Химия окружающей среды»

Б1.В.12 «Методы исследования физических и химических процессов»

Б1.В.14 «Прикладные компьютерные программы»

Б1.В.ДВ.02.01 «Органическая химия»

Б1.В.ДВ.02.02 «Теория коррозии и защита металлов»

Б1.В.ДВ.03.01 «Инженерные системы обеспечения микроклимата и чистоты воздуха»

Б1.В.ДВ.03.02 «Специальные методы расчета оборудования»

Б2.В.01(У) «Ознакомительная практика»

Б1.В.05 «Экологическая экспертиза»

Б1.В.09 «Процессы и аппараты защиты окружающей среды»

Б1.В.16 «Основы экологического проектирования продукции и процессов»

Б1.В.ДВ.04.01 «Ресурсосберегающие технологии, переработка и утилизация отходов»

Б1.В.ДВ.04.02 «Технологические потоки экологических процессов»

Б2.В.02(П) «Технологическая (проектно-технологическая) практика»

Перечень последующих дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной дисциплиной:

Б2.В.04(Пд) «Преддипломная практика»

Б3.01 «Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы»

ФТД.01 «Здоровьесберегающие технологии в образовании и производственной сфере»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Компетенция	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	ЗНАТЬ: методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при расчете и проектировании деталей машин и механизмов. УМЕТЬ: практически оценивать механическую прочность, жесткость, устойчивость разрабатываемых конструкций. ВЛАДЕТЬ: методами анализа и моделирования задач при расчете деталей машин и механизмов.
	УК-1.2 Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи	ЗНАТЬ: общие приемы и принципы логической аргументации. УМЕТЬ: критически интерпретировать полученную информацию. ВЛАДЕТЬ: навыками построения аргументированных суждений.
	УК-1.3 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов	ЗНАТЬ: основные источники научной информации при расчете и проектировании деталей машин и механизмов. УМЕТЬ: пользоваться различными источниками информации для решения поставленных задач. ВЛАДЕТЬ: навыками использования различных информационных систем
	УК-1.4 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения	ЗНАТЬ: критерии научной истинности. УМЕТЬ: творчески интерпретировать полученные знания. ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельного обучения.

<p>ПК-2. Способен обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий</p>	<p>ПК-2.1 Обосновывает выбор наиболее целесообразного решения при обеспечении технологичности изделий и оптимальности процессов их изготовления,</p>	<p>ЗНАТЬ: технологии производства продукции, требования к качеству продукции УМЕТЬ: проводить анализ качества продукции, давая обоснованные заключения в соответствии с требованиями. ВЛАДЕТЬ: способами представления процессов в виде технологической и/или машинно-аппаратурной схемы</p>
	<p>ПК-2.2 Применяет навыки при контроле соблюдения технологической дисциплины при изготовлении изделий</p>	<p>ЗНАТЬ: принципы применения оборудования в соответствии с технологической схемой процесса УМЕТЬ: на основе полученных знаний решать ситуационные производственные задачи. ВЛАДЕТЬ: методами контроля технологической дисциплины,</p>



4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Структура дисциплины:

:

№	Индекс	Наименование	Семестр 8										Итого за курс										Каф	Семестр		
			Контроль	Академических часов								з.е.	Контроль	Академических часов								з.е.				
				Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль			Всего	Кон такт	Лек	Лаб	Пр	КРП	СР	Конт роль					
12	ФТД.02	Конструирование узлов и деталей технологического оборудования	За	72	10	10					53	9	2	За	72	10	10					53	9	2	18	8

ОБОЗНАЧЕНИЯ:

Виды промежуточной аттестации (виды контроля):

Экз - экзамен;

ЗаО - зачет с оценкой;

За – зачет;

Виды работ:

Контакт. – контактная работа обучающихся с преподавателем;

Лек. – лекционные занятия;

Лаб.– лабораторные работы;

Пр. – практические занятия;

КРП – курсовая работа (курсовой проект);

РГР – расчетно-графическая работа (реферат);

СР – самостоятельная работа студентов;

з.е.– объем дисциплины в зачетных единицах.

Содержание дисциплины:

№	Наименование видов занятий и тематик, содержание
1	лекционные занятия 5 шт. по 2 часа: 1.1. Общие принципы проектирования технологического оборудования. 1.2. Расчет и проектирование аппаратов, работающих под давлением. 1.3. Проектирование тепловой аппаратуры. 1.4. Проектирование оборудования для разделения жидких пищевых продуктов 1.5. Проектирование самоуставливающих механизмов
2	Самостоятельная работа студентов: Общие принципы проектирования технологического оборудования Расчет и проектирование аппаратов, работающих под давлением Проектирование тепловой аппаратуры Проектирование оборудования для разделения жидких пищевых продуктов Проектирование самоуставливающих механизмов Проектирование исполнительных механизмов машин

Текущий контроль: опрос по темам лекций, зачет.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Таблица - Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной занятий по дисциплине

№ п/п	Виды учебных занятий	Образовательные технологии
	Лекции	Классическая (традиционная, информационная) лекция Интерактивная лекция (лекция-визуализация)
	Контроль (промежуточная аттестация: зачет или экзамен)	Технология устного опроса

6. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ – ДЛЯ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

К промежуточной аттестации студентов по дисциплине могут привлекаться представители работодателей, преподаватели последующих дисциплин, заведующие кафедрами.

Оценка качества освоения дисциплины включает как текущий контроль успеваемости, так и промежуточную аттестацию.

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Какие основные требования предъявляются к конструированию машин и

- аппаратов
пищевых производств.
2. Какими основными показателями оценивается технологичность конструкции?
 3. Как определить оптимальные размеры корпуса аппарата, работающего под внутренним давлением?
 4. Как определить толщину стенки аппарата, работающего под внутренним давлением?
 5. В чем состоит расчет обечаек на устойчивость?
 6. Как определить допускаемое наружное давление для цилиндрической обечайки из условия прочности и условия устойчивости в пределах упругости?
 7. Какие материалы используются в качестве прокладок во фланцевых соединениях? Дайте им характеристику. Назовите требования, предъявляемые к прокладкам.
 8. В чем заключается сущность расчета на прочность фланцевого соединения?
 9. В чем заключается сущность расчета на герметичность фланцевого соединения?
 10. В каких случаях возникает термическая сила? Запишите формулу для ее определения.
 11. Назовите основные способы уменьшения термической силы.
 12. Что такое тепловая прочность материала? Как она определяется?
 13. Каким образом уменьшаются тепловые напряжения при введении тепловых буферов?
 14. Как реализуется принцип самоустанавливаемости в радиальных подшипниках?
 15. Какие недостатки позволяет устранить использование принципа самоустанавливаемости в конструкциях компрессоров, трубопроводов и в многопоточных передачах?

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к зачету)

1. Общие правила проектирования технологического оборудования.
2. Требования к проектированию машин и аппаратов.
3. Способы упрочнения и облегчения деталей и узлов машин.
4. Способы повышения жесткости конструкций.
5. Расчет пластин.
6. Расчет оболочек.
7. Проектирование емкостных аппаратов.
8. Проектирование теплообменных аппаратов.
9. Надежность и долговечность емкостных и теплообменных аппаратов.
10. Расчет аппаратов на устойчивость.
11. Расчет цилиндрических роторов сепараторов и центрифуг на прочность.
12. Проектирование сопряжений роторов центрифуг.
13. Принцип самоустанавливаемости.
14. Использование самоустанавливаемости в конструкциях компрессоров, трубопроводов, многопоточных передачах.
15. Виды краевых нагрузок в узлах сопряжения оболочек, находящихся под внутренним давлением.
16. Виды напряжений в краевых зонах сопрягаемых оболочек.
17. Уравнения совместности радиальных и угловых деформаций для жестко закрепленной цилиндрической оболочки, шарнирно соединенной с недеформируемой деталью.
18. Устройство и принцип действия шарнирно-рычажных механизмов.

19. Устройство и принцип действия кулачковых механизмов.
 20. Методы расчета и конструирования кулачковых механизмов.

В филиале используется система с традиционной шкалой оценок – "отлично", "хорошо", "удовлетворительно", "неудовлетворительно", "зачтено", "не зачтено" (далее - пятибалльная система).

Форма промежуточной аттестации по настоящей дисциплине – зачет с оценкой.

Применяемые критерии оценивания по дисциплинам (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практическое задание. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «эталонный».
«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющему предусмотренные задания, усвоившему основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнивший практическое задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «продвинутый».
«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	Выставляется обучающемуся, обнаружившему знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющемуся с выполнением заданий, знакомому с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившему погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившему другие практические задания из того же раздела дисциплины. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «пороговый».

Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
«неудовлетворительно»/ не зачтено	Выставляется обучающемуся, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля. Компетенции на уровне «пороговый», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебное и учебно-лабораторное оборудование

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; демонстрационным оборудованием: ноутбуком; стационарным проектором

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине используется помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное:

- специализированной мебелью; доской аудиторной; персональным компьютерами с подключением к сети "Интернет" и доступом в ЭИОС филиала.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

для слепых и слабовидящих:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

для глухих и слабослышащих:

- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере;

- используется специальная учебная аудитория для лиц с ЛОВЗ – ауд. 106 главного учебного корпуса по адресу 214013, г. Смоленск, Энергетический пр-д, д.1, здание энергетического института (основной корпус).

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены филиалом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

для слепых и слабовидящих:

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

для глухих и слабослышащих:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература.

1. Панфилов В. А. «Проектирование, конструирование и расчет техники пищевых технологий». - СПб: "Лань". 2013.- 912 стр.

2. Остриков А.Н. Расчет и конструирование аппаратов пищевых производств. [Электронный ресурс] / Остриков А.Н., Абрамов О.В., Прибытков А.В., Потапов А.И. – Воронеж: ВГУИТ. 2014.- 200 с. – Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=255914

Дополнительная литература.

1. Яцура А.И. Система технического обслуживания и ремонта оборудования химической промышленности: Справочник. [Электронный ресурс] / Яцура А.И.– М.: ЭНАС. 2012. – 448 с. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/38622/>

Список авторских методических разработок.

Кончина Л.В. Комплект лекций по дисциплине «Конструирование узлов и деталей технологического оборудования» в формате мультимедийных презентаций, расположен на кафедральных ресурсах в аудитории В-321



ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10