

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Материаловедения, сварочных и аддитивных технологий»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №5 от 21 января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ»

Направление: 15.04.02 Технологические машины и оборудование

Пищевая инженерия

Квалификация: Магистр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Рыжиков Игорь Николаевич
Дата подписания: 09.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Балановский
Андрей Евгеньевич
Дата подписания: 18.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Тютрин Николай
Орестович
Дата подписания: 20.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Проектирование технологического оборудования» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-2 Способность организовать сбор, изучение научно-технической информации по теме исследований и разработок; осуществлять теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений; проведение исследований и разработок	ПК-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-2.2	Способен организовать сбор, изучение и анализ научно-технической информации на этапе разработки технического предложения	Знать методы проектирования и разработки конструкторской (ЕСКД) и технологической (ЕСТД) документации; машиностроительных стандартов; правила оформления технической до-кументации; этапов и стадий проектирования Уметь выполнять анализ конструкции с оценкой ее технологичности, разрабатывает технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, оборудования, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения Владеть проектированием изделий в соответствии с требованиями нормативной документации

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование технологического оборудования» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Компьютерные технологии в машиностроении», «Новые конструкционные материалы»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Автоматизация пищевых производств», «Защита технологических машин и оборудования от коррозии», «Испытания и эксплуатация технологических машин и оборудования», «Повышение надежности оборудования»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 2
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	42	42
лекции	0	0
лабораторные работы	28	28
практические/семинарские занятия	14	14
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	30	30
Трудоемкость промежуточной аттестации	36	36
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Экзамен, Курсовая работа	Экзамен, Курсовая работа

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 2

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Основные понятия									Устный опрос
2	Стадия проектирования, основные этапы.									Устный опрос
3	Статистико- вероятностный анализ при проектировании									Устный опрос
4	Методы расчета деталей машин и элементов конструкций									Устный опрос
5	Проектирование соединений деталей машин и элементов конструкций			1, 2, 3	20	2	6	1, 2	30	Отчет по лаборатор ной работе
6	Проектирование типовых деталей машин и элементов конструкций			4	8	1	8			Решение задач
	Промежуточная								36	Экзамен.

	аттестация									Курсовая работа
	Всего				28		14		66	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 2

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Основные понятия	Понятие проектирования. Виды проектирования. Этапы жизненного цикла машиностроительных изделий, место этапа "Проектирование" в жизненном цикле. Понятия механической системы, механической конструкции, механизма, машины. Основные требования, предъявляемые к конструкциям, механизмам, машинам. Роль моделирования в проектировании. Физические, математические, численные модели. Модели нагружения.
2	Стадия проектирования, основные этапы.	Основные этапы проектирования. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект.
3	Статистико-вероятностный анализ при проектировании	Основные статистические характеристики случайных величин. Основные числовые характеристики случайных величин. Функция плотности вероятности, ее виды. Погрешности геометрических размеров деталей. Расчет натягов. Надежность механических систем. Оценка надежности. Статистические модели надежности. Расчет запаса прочности с учетом параметров надежности
4	Методы расчета деталей машин и элементов конструкций	Критерии работоспособности и расчета деталей машин и элементов конструкций. Расчеты конструкций на прочность и жесткость при постоянных нагрузках. Расчет на растяжение (сжатие). Сдвиг и кручение. Изгиб. Расчеты механических конструкций на устойчивость. Расчет на прочность при переменном характере нагрузок
5	Проектирование соединений деталей машин и элементов конструкций	Проектирование разъемных соединений. Резьбовые соединения. Соединения с натягом. Шлицевые соединения. Шпоночные соединения. Клеммовые соединения. Профильные соединения. Проектирование неразъемных соединений. Сварные соединения. Заклепочные соединения
6	Проектирование	Проектирование ферм, упоров, кронштейнов.

	типовых деталей машин и элементов конструкций	Проектирование валов и осей. Проектирование упругих элементов конструкций. Проектирование подшипниковых опор.
--	---	---

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 2

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Проектирование болтового соединения кронштейна	6
2	Проектировочный расчет группового болтового соединения в модуле APM Joint	6
3	Прочностной расчет металлоконструкции с учетом сварного соединения входящих в узел стержней	8
4	Определение коэффициента запаса прочности в опасном сечении вала	8

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проектирование металлоконструкции в APM Studio	8
2	Проектировочный и проверочный расчеты сварного таврового соединения	6

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20
2	Решение специальных задач	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Компьютерные симуляции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Рыжиков И.Н. Проектирование технологического оборудования /учебное пособие, - Иркутск, 2024. (электронный ресурс)

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Рыжиков И.Н. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование технологического оборудования». - Иркутск, 2018. (электронный ресурс)

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Рыжиков И.Н. Методические указания к лабораторным работам по курсу «Проектирование технологического оборудования». - Иркутск, 2018. (электронный ресурс)

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рыжиков И.Н. Методические указания по самостоятельной работе - Иркутск, 2018. (электронный ресурс)

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

В начале занятия проводится устный опрос в течение 5-ти минут. Студентам задаются не сложные вопросы по предыдущей теме. Опрос проводится выборочно, опрашиваются 5-6 студентов. Целью опроса является закрепление теоретического материала.

Критерии оценивания.

при ответах на вопросы студент дает верный и полный ответ (отлично); -
ответ, в целом, верный, но не полный. Необходимость в уточняющих вопросах (хорошо); -
при ответе допускает значительные неточности. При ответах на дополнительные вопросы испытывает затруднения. Демонстрирует неполное, поверхностное усвоение материала (удовлетворительно); -
не знает ответа на вопрос (неудовлетворительно).

6.1.2 семестр 2 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой лабораторные работы. При подготовке к лабораторной работе следует изучить по лекциям и учебникам теоретический материал по теме работы, ознакомиться с методическими указаниями и сформулировать ответы на контрольные вопросы. По выполненной работе составить отчет, который должен содержать титульный лист с указанием названия работы,

фамилии, имени и отчества студента и группы; цель работы; расчёты, зарисовки, графики и иные материалы, полученные в результате работы; выводы; ответы на содержащиеся в задании контрольные вопросы. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, приведёнными в методических указаниях к лабораторной работе. Защита отчёта по

лабораторной работе осуществляется на занятии, следующем после ее выполнения. Защита проходит в форме собеседования.

Критерии оценивания.

При защите студент должен уметь объяснить цели, задачи, ход проведения работы, ответить на контрольные вопросы. При выполнении этих требований лабораторная работа

считается зачтённой. Работа считается незачтённой, если она не выполнена или не пройдена процедура защиты, не даны ответы на контрольные вопросы.

6.1.3 семестр 2 | Решение задач

Описание процедуры.

Каждый студент должен выполнить предусмотренные программой практические задания, описанные в методических указаниях. При подготовке к практическому занятию студент должен изучить материал по теме работы, ознакомиться с

методическими указаниями. Отчёт оформляется в соответствии с требованиями, указанными в методических указаниях. Защита отчётов по практическим занятиям проходит в форме собеседования.

Критерии оценивания.

При защите студент должен уметь объяснить ход решения задачи, ответить на контрольные вопросы, пояснить все приведенные расчеты и выводы. При выполнении этих требований практическое занятие считается зачтённым. Практическое занятие считается не зачтённым, если оно не выполнено, неправильно решены задачи, не пройдена процедура защиты или не даны ответы на контрольные вопросы.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПК-2.2	На теоретические вопросы дает правильные и полные ответы. Выполняет практические задания по дисциплине в полном объеме в соответствии с установленными требованиями. На теоретические вопросы дает	Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирование технологического оборудования». Вид аттестации - экзамен.

	правильные ответы	
--	-------------------	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 2, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Формой итоговой аттестации по дисциплине является экзамен. Для подготовки к экзамену студентам выдаётся список вопросов по всему курсу.

Для допуска к экзамену студенты должны:

- а) выполнить и защитить лабораторные работы;
- б) получить среднюю положительную оценку за устный опрос на лекциях.

3.

Для оценки знаний на экзамене студенту предлагается билет, содержащий два вопроса и задачу. В зависимости от ответа студента экзаменатор может задать дополнительные вопросы как связанные с темами вопросов, содержащихся в билете, так и

не связанные с ними.

Пример задания:

1. Влияние концентрации напряжений на усталостную прочность
2. Критерии работоспособности и расчета деталей машин и элементов конструкций
3. Задача

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Усвоил материал курса глубоко и прочно, излагает его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса. Правильно отвечает при видоизменении вопроса (задания), свободно выполняет задания, предлагаемые экзаменатором, правильно	Знает материал курса и умеет практически использовать его. В основном, удовлетворяет требованиям на оценку «отлично», однако допускает при ответе несущественные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении записей и	Знает основные положения курса, но не проявляет должную глубину в понимании существа вопросов. Допускает существенные неточности, поверхностные формулировки. Излагает материал нелогично, испытывает затруднения в практическом применении знаний.	Не знает основных положений курса либо не знает или не понимает значительной части материала, допускает существенные ошибки при ответах, не выполняет предложенные задания.

обосновывает принятые решения. Знает рекомендованную литературы.	рисунков.		
--	-----------	--	--

6.2.2.2 Семестр 2, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Студент представляет преподавателю оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу. Для оценки знаний студенту задаются вопросы по работе. В зависимости от ответа студента экзаменатор может задать дополнительные вопросы по курсу.

Пример задания:

Рассчитать привод тестомесильной машины.

Спроектировать емкость для хранения сыпучих продуктов.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Усвоил материал курса глубоко и прочно, излагает его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса. Правильно отвечает при видоизменении вопроса (задания), свободно выполняет задания, предлагаемые экзаменатором, правильно обосновывает принятые решения.	Знает материал курса и умеет практически использовать его, однако допускает при ответе несущественные неточности, погрешности в изложении, небрежности в оформлении пояснительной записки	Знает основные положения курса, но не проявляет должную глубину в понимании существа вопросов. Допускает существенные неточности в расчетах	Не знает основных положений курса, допущены существенные ошибки в расчетах.

7 Основная учебная литература

1. Еремеев В. К. Основы конструирования и детали механических машин [Электронный ресурс] : учебник / В. К. Еремеев, 2011. - 807.
2. Пятаков В. Г. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования и типаж и эксплуатация гаражного оборудования [Электронный ресурс] : сборник материалов к самостоятельной работе студентов специальностей 190601 и 190603 / В. Г. Пятаков, Г. Г. Гришин; ред. Л. К. Черкашина, 2008. - 200.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования : программа и методические указания по курсовому проектированию / Иркут. гос. техн. ун-т, 2008. - 27.
2. Пятаков В. Г. Основы проектирования и эксплуатации технологического оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. Г. Пятаков, 2008. - 43.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. APM WinMachine 16 (для классов)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультиим.проектор "BenQ MW621ST" с экраном
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
16. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
17. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1