

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 МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ»

Направление: 15.03.01 Машиностроение

Оборудование и технология сварочного производства

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Рыжиков Игорь
Николаевич
Дата подписания: 08.06.2025

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

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

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

1.1 Дисциплина «Проектирование машиностроительных конструкций» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ОПК ОС-2 Способность применять при решении задач профессиональной деятельности стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения; разрабатывать алгоритмы и прикладные компьютерные программы, применять современные информационные технологии на основе информационной и библиографической культуры	ОПК ОС-2.5
ОПК ОС-4 Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления; работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил; уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения	ОПК ОС-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ОПК ОС-2.5	Применяет при проектировании машиностроительных конструкций стандартные аналитические методы расчета, а также компьютерное моделирование в современных программных комплексах на основе метода конечных элементов	Знать общие законы равновесия материальных тел, методы расчета элементов конструкций и машин на прочность, жесткость и устойчивость, законы движения материальных тел; методы рационального выбора типа материалов и видов их термической обработки для изготовления деталей машин и технологического оборудования; Уметь проводить расчеты на прочность, жесткость и износостойкость деталей машин и технологического оборудования Владеть навыками конструирования и расчете типовых деталей машин и технологического оборудования на основе рационального использования сырьевых, энергетических и других видов
ОПК ОС-4.5	Проявляет навыки проектирования машиностроительных	Знать общие законы равновесия материальных тел, методы расчета элементов конструкций и машин на

	конструкций с учетом требований к их технологичности, используя действующие стандарты, нормы и правила	прочность, жесткость и устойчивость, законы движения материальных тел; методы рационального выбора типа материалов и видов их термической обработки для изготовления деталей машин и технологического оборудования; Уметь проводить расчеты на прочность, жесткость и износостойкость деталей машин и технологического оборудования Владеть навыками конструирования и расчета типовых деталей машин и технологического оборудования; прогнозирования появления возможных дефектов и их предупреждения
--	---	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Проектирование машиностроительных конструкций» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Инженерная и компьютерная графика», «Теоретическая механика», «Основы автоматизированного проектирования изделий машиностроения», «Технология конструкционных материалов», «Детали машин и основы конструирования»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Метрология, стандартизация и сертификация», «Изготовление и сборка изделий машиностроения», «Проектная деятельность», «Системы автоматизированного проектирования в сварочном производстве», «Расчет и проектирование сварных конструкций»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 2	Учебный год № 3
Общая трудоемкость дисциплины	108	36	72
Аудиторные занятия, в том числе:	14	2	12
лекции	4	2	2
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	90	34	56

Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет, Курсовой проект		Зачет, Курсовой проект

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 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	1	2							Устный опрос
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2							

Учебный год № 3

№ 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	Стадия проектирования, основные этапы.	1	2							Устный опрос
2	Статистико-вероятностный анализ при проектировании									Отчет по лабораторной работе
3	Метода расчета деталей машин и элементов конструкций									Отчет по лабораторной работе
4	Проектирование соединений деталей машин и элементов конструкций									Решение задач
5	Проектирование типовых деталей машин и элементов конструкций			1	4	1	6	1, 2	56	Решение задач
	Промежуточная аттестация								4	Зачет, Курсовой проект
	Всего		2		4		6		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 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.

Учебный год № 3

№	Тема	Краткое содержание
1	Стадия проектирования, основные этапы.	Основные этапы проектирования. Техническое задание. Техническое предложение. Эскизный проект. Технический проект.
2	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.
3	Метода 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.
4	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
5	Проектирование типовых деталей машин и элементов конструкций	Проектирование ферм, упоров, кронштейнов. Проектирование валов и осей. Проектирование упругих элементов конструкций. Проектирование подшипниковых опор

4.3 Перечень лабораторных работ**Учебный год № 2**

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Статистическая обработка результатов измерений	2
2	Прочностной расчет металлоконструкции с учетом сварного соединения входящих в узел стержней	2

Учебный год № 3

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Проектировочный расчет группового болтового соединения в модуле APM Joint	4

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 2

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проектирование балочных конструкций в APM Beam	3
2	Проектирование болтового соединения кронштейна	3

Учебный год № 3

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проектирование металлоконструкции в APM Studio	6

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 2

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	50
2	Проработка разделов теоретического материала	6

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, 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. И. Методические указания по курсовому проекту по курсу «Проектирование машиностроительных конструкций». - Иркутск, 2021. (электронный ресурс).

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Рыжиков И.Н. Методические указания к практическим занятиям по курсу «Проектирование машиностроительных конструкций». - Иркутск, 2021. (электронный ресурс).

5.1.3 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Рыжиков И.Н. Методические указания к лабораторным занятиям по курсу «Проектирование машиностроительных конструкций». - Иркутск, 2021. (электронный ресурс).

5.1.4 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Рыжиков И.Н. Методические указания по самостоятельной работе студентов - 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 учебный год 2 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура одинаковая для всех лекций.

В начале каждой лекции проводится устный опрос в течение 5-ти минут. Студентам задаются не сложные вопросы по теме предыдущей лекции. 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 учебный год 3 | Устный опрос

Описание процедуры.

Процедура одинаковая для всех лекций.

В начале каждой лекции проводится устный опрос в течение 5-ти минут. Студентам

задаются не сложные вопросы по теме предыдущей лекции. 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).

6.1.3 учебный год 3 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Процедура одинаковая для всех лабораторных работ. 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.

6.1.4 учебный год 3 | 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.

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
ОПК ОС-2.5	Демонстрирует знания в области конструирования и расчета типовых деталей машин и технологического оборудования. Умеет выбирать способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Способен проводить конструирование и расчет типовых деталей машин и технологического оборудования	Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирование машиностроительных конструкций». Вид промежуточной аттестации - экзамен, курсовой проект
ОПК ОС-4.5	Демонстрирует знания в области конструирования и расчета типовых деталей машин и технологического оборудования. Умеет выбирать способы рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Способен проводить конструирование и расчет типовых деталей машин и технологического оборудования	Фонд оценочных средств по дисциплине «Проектирование машиностроительных конструкций». Вид промежуточной аттестации - экзамен, курсовой проект

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Для зачета студент представляет преподавателю оформленные в соответствии с требованиями отчеты по практическим работам. По требованию преподавателя студент демонстрирует навыки расчетов и отвечает на вопросы преподавателя по теме каждой практической работы.

Пример задания:

Спроектировать электромеханический привод конвейера.

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 обосновывает принятые решения.	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 рисунков.	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.

6.2.2.2 Учебный год 3, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Для зачета студент представляет преподавателю оформленные в соответствии с требованиями отчеты по практическим работам. По требованию преподавателя студент демонстрирует навыки расчетов на прочность деталей машин и отвечает на вопросы преподавателя по теме каждой практической работы.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
1. Выполнены все практические работы. 2. Отчеты по практическим работам оформлены в соответствии с требованиями. 3. Студент продемонстрировал	Не выполнение хотя бы одного из пунктов на оценку «зачтено»

хорошие теоретические знания при текущем контроле (устном опросе на лекциях). 4. При защите практических работ студент правильно и полно ответил на все вопросы	
---	--

7 Основная учебная литература

1. Рыжиков И. Н. Проектирование машиностроительных конструкций : учебное пособие / И. Н. Рыжиков, 2021. - 96.
2. Рыжиков И. Н. Проектирование машиностроительных конструкций : электронный курс / И. Н. Рыжиков, 2022

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Расчет и проектирование деталей машин : учеб. пособие для студентов, бакалавров и магистров по специальностям: 120100... / А. А. Андросов [и др.], 2006. - 285.
2. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие для машиностроит. специальностей сред. спец. учеб. заведений / С. А. Чернавский [и др.], 2005. - 414.
3. Шейнблит Александр Ефимович. Курсовое проектирование деталей машин : учеб. пособие для сред. спец. учеб. заведений по техн. специальностям / А. Е. Шейнблит, 2002. - 454.

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. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
2. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2007

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
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 P5B/iCore 2DUO E6X50/2GB/250GB/GF512Mb/FDD/DVDRW/Samsung LCD
19
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