

**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: очная

Документ подписан простой электронной
подписью
Составитель программы: Рыжиков Игорь
Николаевич
Дата подписания: 02.06.2025

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-2.7
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-2.7	Применяет при проектировании машиностроительных конструкций стандартные аналитические методы расчета, а также компьютерное моделирование в современных программных комплексах на основе метода конечных элементов	Знать Стандартные аналитические и численные методы инженерного анализа элементов конструкций и деталей машин; характеристики современного ПО для моделирования машиностроительных конструкций Уметь проводить использовать аналитические и численные методы инженерного анализа при проектировании элементов конструкций и деталей машин Владеть навыками расчета и конструирования машиностроительных конструкций с использованием аналитических и численных методов
ОПК ОС-4.5	Проявляет навыки проектирования машиностроительных конструкций с учетом требований к их технологичности, используя действующие стандарты, нормы и правила	Знать методы расчета деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость; методы рационального выбора типа материалов для изготовления деталей машин и технологического оборудования; действующие стандарты и нормы.

		<p>Уметь применять методы расчета деталей машин на прочность, жесткость и устойчивость; на основе расчетов уметь выбирать аналоги типовых и стандартных деталей; выбирать конструкционные материалы для изготовления деталей машин и технологического оборудования.</p> <p>Владеть навыками конструирования и расчета типовых деталей машин и конструкций основе рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов; прогнозирования появления возможных отказов и неисправностей</p>
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

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

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

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 № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	16	16
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
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

Семестр № 4

№ 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
2	Стадия проектирования, основные этапы.	2	2							Устный опрос
3	Статистико-вероятностный анализ при проектировании	3	2	1	6					Отчет по лабораторной работе
4	Метода расчета деталей машин и элементов конструкций	4	2	2	6			2	20	Отчет по лабораторной работе
5	Проектирование соединений деталей машин и элементов конструкций	5	4	3	4	3	4			Решение задач
6	Проектирование типовых деталей машин и элементов конструкций	6	4			1, 2	12	1	40	Решение задач
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовой проект
	Всего		16		16		16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	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	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.
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 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

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Статистическая обработка результатов измерений	6
2	Прочностной расчет металлоконструкции с учетом сварного соединения входящих в узел стержней	6
3	Проектировочный расчет группового болтовой соединения в модуле APM Joint	4

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

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

3	Проектирование болтового соединения кронштейна	4
---	--	---

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	40
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	20

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: дискуссия, метод проектов

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 семестр 4 | 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 семестр 4 | 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.

6.1.3 семестр 4 | 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
ОПК ОС-2.7	Демонстрирует знания в области конструирования и расчета типовых деталей машин и технологического оборудования и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Владеет навыками расчета и конструирования машиностроительных конструкций с использованием аналитических и численных методов	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 и рационального использования сырьевых, энергетических и других видов ресурсов в машиностроении. Способен проводить расчет и конструирование 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 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета 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 работы в программе и отвечает на вопросы преподавателя по теме каждой практической работы.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
<ol style="list-style-type: none"> 1. Выполнены все практические и лабораторные работы. 2. Отчеты оформлены в соответствии с требованиями. 3. Студент продемонстрировал хорошие теоретические знания при текущем контроле (устном опросе на лекциях). 4. При защите практических и лабораторных работ студент правильно и полно ответил на все вопросы 	Не выполнение хотя бы одного из пунктов на оценку «зачтено»

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Каждый студент должен выполнить курсовой проект по данной теме, оформить пояснительную записку и необходимые чертежи, в соответствии с требованиями, изложенными в СТП ИРНИТУ "Оформление курсовых и дипломных проектов". Защита курсового проекта проходит в форме собеседования.

Пример задания:

Спроектировать электромеханический привод с зубчатым редуктором.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительн о	Неудовлетворительно
Усвоил материал глубоко и прочно, излагает его логически стройно, с полным пониманием существа вопроса. Правильно отвечает при видоизменении вопроса (задания), свободно выполняет задания, предлагаемые	Знает материал 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	Знает основные положения, но не проявляет должную глубину в понимании существа вопросов. Допускает существенные неточности, поверхностные формулировки. Излагает материал нелогично, испытывает затруднения в практическом применении	Не знает основных положений либо не знает или не понимает значительной части материала, допускает существенные ошибки при ответах, не выполняет предложенные задания.

экзаменатором, правильно обосновывает принятые решения. Знает рекомендованную литературу	и рисунков.	знаний.	
---	-------------	---------	--

7 Основная учебная литература

1. Еремеев. Детали машин и основы конструирования : курс лекций для механических специальностей всех форм обучения. Ч. 1, 2009. - 156.
2. Детали машин и основы конструирования : учебник и практикум для академического бакалавриата / Е. А. Самойлов [и др.] ; под ред. Е. А. Самойлова, В. В. Джамая, 2015. - 423.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Николаев Георгий Александрович. Расчет, проектирование и изготовление сварных конструкций : учеб. пособие для машиностр. вузов и фак. / Георгий Александрович Николаев, Виталий Александрович Винокуров, Сергей Александрович Куркин, 1971. - 760.
2. Выбор электродвигателя и определение энерго-кинематических параметров многоступенчатого привода : учебное пособие по курсу "Детали машин и основы конструирования" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2009. - 31.
3. Детали машин и основы конструирования. Проектировочный расчет цилиндрической зубчатой передачи в системе APMWinMachine [Электронный ресурс] : учебное пособие для изучающих курс "Детали машин и основы конструирования", "Прикладная механика", "Техническая механика", "Механика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 47.

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 Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010
2. APM WinMachine 16 (для классов)

3. АРМ WinMachine16 (для преподавателей)

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 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. Мультипроектор "BenQ MW621ST" с экраном