

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

Структурное подразделение «Самолетостроения и эксплуатации авиационной техники (104)»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №9 от 18 мая 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

«ОБОРУДОВАНИЕ ДЛЯ ЗАГОТОВИТЕЛЬНО-ШТАМПОВОЧНЫХ РАБОТ»

Специальность: 24.05.07 Самолето-и вертолетостроение

Самолетостроение

Квалификация: Инженер

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Артамонов Олег Викторович
Дата подписания: 22.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Подрез Никодим
Владимирович
Дата подписания: 23.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Распопина Вера
Борисовна
Дата подписания: 22.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

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

1.1 Дисциплина «Оборудование для заготовительно-штамповочных работ» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

| Код, наименование компетенции | Код индикатора компетенции |
|---|----------------------------|
| ПК-6 Способность и готовность к разработке средств технологического оснащения производства и мест их размещения | ПК-6.2 |

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

| Код индикатора | Содержание индикатора | Результат обучения |
|----------------|--|--|
| ПК-6.2 | Разрабатывает средства технологического оснащения, используемые при изготовлении, монтаже, контроле и испытаниях элементов конструкции и бортовых систем | Знать последовательность выполнения проектирования технологической оснастки Уметь определять номенклатуру требуемой технологической оснастки Владеть навыками проектирования и конструирования технологической оснастки |

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Оборудование для заготовительно-штамповочных работ» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Инженерная графика», «Конструкторское и технологическое проектирование», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Инженерная графика в самолетостроении», «Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика», «Технология заготовительно-штамповочных работ»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Автоматизация разработки технологических процессов и оснастки для заготовительно-штамповочного производства», «Технологическая оснастка»

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 № 9 |
| Общая трудоемкость дисциплины | 108 | 108 |
| Аудиторные занятия, в том числе: | 32 | 32 |
| лекции | 16 | 16 |
| лабораторные работы | 16 | 16 |
| практические/семинарские занятия | 0 | 0 |
| Самостоятельная работа (в т.ч. | 40 | 40 |

| | | |
|---|---------|---------|
| курсовое проектирование) | | |
| Трудоемкость промежуточной аттестации | 36 | 36 |
| Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине) | Экзамен | Экзамен |

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 9

| № 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 | Заготовительно-штамповочное производство в условиях современного самолетостроения . | 1 | 2 | 1 | 4 | | | 1, 2 | 40 | Собеседование |
| 2 | Виды привода, используемого в технологическом оборудовании заготовительно-штамповочного производства. | 2 | 2 | 2, 3 | 4 | | | | | Собеседование |
| 3 | Виды трансмиссии, обеспечивающей необходимые движения шпинделей и перемещений рабочих органов станков и прессов.ще | 3 | 2 | 5 | 4 | | | | | Собеседование |
| 4 | Исполнительные механизмы технологических машин заготовительно-штамповочного производства.. | 4 | 2 | 4 | 4 | | | | | Собеседование |
| 5 | Оборудования для группового раскроя листовых полуфабрикатов. | 5 | 2 | | | | | | | Собеседование |
| 6 | Оборудование для изготовления деталей самолётов формообразованием эластичной | 6 | 2 | | | | | | | Собеседование |

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|----|--|----|--|--|----|---------------|
| | средой. | | | | | | | | |
| 7 | Оборудование для изготовления деталей одинарной кривизны. | 7 | 2 | | | | | | Собеседование |
| 8 | Оборудование для изготовления обшивок двойной кривизны. | 8 | 2 | | | | | | Собеседование |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | 36 | Экзамен |
| | Всего | | 16 | | 16 | | | 76 | |

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 9

| № | Тема | Краткое содержание |
|---|--|---|
| 1 | Заготовительно-штамповочное производство в условиях современного самолетостроения. | Для изготовления деталей летательных аппаратов требуется главным образом специализированное оборудование и очень ограниченно универсальное оборудование. |
| 2 | Виды привода, используемого в технологическом оборудовании заготовительно-штамповочного производства. | В настоящее время используется исключительно электрический привод. Синхронные и асинхронные электродвигатели обеспечивают привод всех силовых агрегатов станков и прессового оборудования. |
| 3 | Виды трансмиссии, обеспечивающей необходимые движения шпинделей и перемещений рабочих органов станков и прессов.це | Широкое распространение в технологических машинах имеют ремённые, зубчатые, реечные и винтовые передачи. |
| 4 | Исполнительные механизмы технологических машин заготовительно-штамповочного производства.. | В заготовительно-штамповочном производстве доминирует прессовое оборудование. Механические прессы - кривошипные и эксцентриковые. Гидравлические прессы широкой номенклатуры. Валковые машины. |
| 5 | Оборудования для группового раскроя листовых полуфабрикатов. | Раскройные фрезерные станки с ЧПУ для группового раскроя листовых полуфабрикатов из лёгких сплавов (алюминиевые сплавы). Раскройные станки с ЧПУ гидроабразивной резки труднообрабатываемых листовых материалов (титановые сплавы и стали). |
| 6 | Оборудование для изготовления деталей самолётов | Плунжерные и безплунжерные специализированные прессы штамповки эластичной средой. |

| | | |
|---|---|---|
| | формообразованием эластичной средой. | |
| 7 | Оборудование для изготовления деталей одинарной кривизны. | Для изготовления обшивок одинарной кривизны (цилиндрических и конических) широко используются трёхвалковые, четырёхвалковые и двухвалковые листогибочные станки. Для изготовления длинномерных гнутых профилей используются листогибочные прессы. |
| 8 | Оборудование для изготовления обшивок двойной кривизны. | Крупногабаритные обшивки двойной кривизны изготавливаются на прессах поперечной и продольной обтяжки. |

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 9

| № | Наименование лабораторной работы | Кол-во академических часов |
|---|---|----------------------------|
| 1 | Станины и корпуса технологического оборудования. | 4 |
| 2 | Виды электропривода станков и прессов. | 2 |
| 3 | Сервоприводы оборудования с ЧПУ | 2 |
| 4 | Исполнительные механизмы механических и гидравлических прессов. | 4 |
| 5 | Реечные и винтовые передачи в оборудовании ЗПП. | 4 |

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 9

| № | Вид СРС | Кол-во академических часов |
|---|-------------------------------------|----------------------------|
| 1 | Подготовка к сдаче и защите отчетов | 15 |
| 2 | Подготовка к экзамену | 25 |

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

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Катков В.Ф.

Оборудование и средства автоматизации и механизации заготовительно-штамповочных цехов. М. : Машиностроение, 1985

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Катков В.Ф.

Оборудование и средства автоматизации и механизации заготовительно-штамповочных цехов. М. : Машиностроение, 1985

Ловыгин А.А.

Современный станок с ЧПУ и САD/САМ-система. М. : ДМК Пресс, 2012

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 9 | Собеседование

Описание процедуры.

Собеседование на лабораторных и лекционных занятиях с использованием видеопроектора.

Критерии оценивания.

Оценка участия студентов в обсуждении оборудования применительно к реализации технологических операций.

1. Номенклатура деталей получаемых штамповкой эластичной средой.
2. Напряженное и деформированное состояние заготовки, при образовании элементов детали эластичной средой.
3. Ограничивающие факторы при штамповке эластичной средой и пути их преодоления.
4. Особенности штамповой оснастки и технологического оборудования, применяемого при штамповке эластичной средой.
5. Определение операции пневмо-термической формовки.
6. температурные и скоростные условия достижения режима сверхпластичности.
7. Номенклатура деталей, получаемых пневмо-термической формовкой.
8. Технологическая оснастка и оборудование применяемые при ПТФ.
9. Типовые детали изготавливаемые на листоштамповочных молотах
10. Сущность процесса динамического формообразования.
11. Доводочные операции – выколотка и посадка.
12. Определение энергии падающих частей.
13. Штамповка с нагревом. Проектирование и изготовление свинцово-цинковых штампов.
14. Изготовление цилиндрических и конических обшивок прокаткой в валках.
15. Различие формообразования в трех- и четырехвалковых гибочных листовых станках
16. Номенклатура деталей, получаемых обтяжкой.
17. Напряженно деформированное состояние заготовки в процессе обтяжки.
18. Влияние поперечной и продольной кривизны на процесс обтяжки.
19. Напряженно-деформированное состояние профильной заготовки при гибке.
20. Преодоление ограничивающих факторов при гибке профильных заготовок.
21. Гибка профильных заготовок в штампах.
22. Подсечка профильных заготовок.
23. Гибка профильных заготовок в роликовых профилирующих станках.
24. Гибка профильных заготовок на профилирующих растяжных станках.
25. Гибка - правка деталей из профильных заготовок на разгонно-посадочных станках.
26. Номенклатура деталей, получаемых из трубных заготовок.
27. Технологические операции гибки трубных заготовок.

28. Технологические операции изменения диаметра трубных заготовок.
29. технологические операции изменения толщины стенки трубных заготовок.
30. Особенности штамповки при высоких скоростях деформирования.
31. Высокоэнергетические методы штамповки.
32. Штамповка взрывом.
33. Электро- гидро- импульсная штамповка.
34. Магнито-импульсная штамповка.

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-6.2 | Способен анализировать объекты технологической системы производства в их комплексной взаимосвязи, определяющей рациональный выбор средств технологического оснащения и условия их размещения в технологической производственной цепи. | Экзамен проводится в формате письменного цитирования. |

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 9, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Экзамен проводится в письменной форме в формате тестирования.

Пример задания:

Тесты в стадии разработки.

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

| Отлично | Хорошо | Удовлетворительно | Неудовлетворительно |
|---|---|---|---|
| Студент уверенно отвечает на вопросы теста с результатом 0.9. | Студент уверенно отвечает на вопросы теста с результатом 0.7. | Студент уверенно отвечает на вопросы теста с результатом 0.5. | Студент уверенно отвечает на вопросы теста с результатом 0.5. |

7 Основная учебная литература

1. Катков В.Ф.

Оборудование и средства автоматизации и механизации заготовительно-штамповочных цехов. М. : Машиностроение, 1985/

[Сайт] – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_001232213/

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Ловыгин А.А.

Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM-система Москва : ДМК Пресс, 2012

[Сайт] – URL: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_007565971/

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. Компас 3D V20 CAD FEM расчеты

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.

2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.