

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

*Е.И. Луковникова* Е.И.Луковникова

*16 июля* 20*21* г.

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### Б1.О.07.01 Процессы и операции формообразования

Закреплена за кафедрой **Машиностроения и транспорта**

Учебный план b150305\_21\_TM.plx  
15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение  
машиностроительных производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 4

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>,<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	51	51	51	51
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	76	76	76	76
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Рычков Даниил Александрович

Рабочая программа дисциплины



### Процессы и операции формообразования

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020г. №1044) составлена на основании учебного плана:

15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

### Машиностроения и транспорта

Протокол от 25 апреля 2021 г. № 9

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Слепенко Е. А.



Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. Алеф № 18 от 27.04.2021 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

  
(подпись)

Слепенко Е. А.  
(ФИО)

Директор библиотеки

  
(подпись)

Степанов С. С.  
(ФИО)

№ регистрации

573  
(методический отдел)

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Приобретение обучающимся необходимого объема знаний в области механической обработки методами пластической деформации и способами резания материалов.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.07.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Материаловедение
2.1.2	Сопротивление материалов
2.1.3	Теоретическая механика
2.1.4	Физика
2.1.5	Химия
2.1.6	Теория механизмов и машин
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Технологические процессы в машиностроении
2.2.2	Технология производства заготовок
2.2.3	Метрология, стандартизация и сертификация
2.2.4	Резание материалов и режущий инструмент
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-5: Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда;**

Индикатор 1	ОПК-5.2. Применяет основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда
-------------	--

**ОПК-9: Способен участвовать в разработке проектов изделий машиностроения;**

Индикатор 1	ОПК-9.1. Участвует в разработке проектов изделий
-------------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	основы физических явлений, сопровождающих процесс формообразования в профессиональной деятельности; методику и последовательность разработки операций формообразования изделий в профессиональной деятельности.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	целесообразно принимать решения при выборе метода и способа формообразования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности; выбирать и применять оборудование, инструмент и оснастку при разработке операций формообразования.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками использования методов и способов формообразования изделий; навыками разработки операций формообразования изделий в профессиональной деятельности.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Основные определения</b>						
1.1	Лек	Типы и виды производства	4	1	ОПК-5	Л1.2	0	ОПК-5.2
1.2	Лек	Основные понятия, относящиеся к разработке технологических процессов	4	1	ОПК-5	Л1.2	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-5.2
1.3	Лаб	Классификация поверхностей деталей	4	4	ОПК-5	Л1.2	0	ОПК-5.2

1.4	Ср	Самостоятельная работа по разделу 1	4	8	ОПК-5	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ОПК-5.2
1.5	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 1	4	8	ОПК-5	Л1.2Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ОПК-5.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Формообразование поверхностей деталей</b>						
2.1	Лек	Факторы, влияющие на обработку металлов давлением	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.2	Лек	Основные законы пластической деформации	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.3	Лек	Прокатка. Волочение. Прессование. Ковка	4	4	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	2	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.4	Лек	Штамповка	4	4	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.3	2	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.5	Лек	Точение	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1	1	Лекция с разбором конкретных ситуаций ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.6	Лек	Сверление, рассверливание, зенкерование и развёртывание	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.7	Лек	Фрезерование	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.8	Лек	Строгание. Протягивание	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.9	Лек	Шлифование и отделочные виды обработки	4	1	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.10	Лаб	Исследование шероховатости обработанных поверхностей деталей	4	20	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2	2	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.11	Лаб	Исследование отклонений формы поверхностей деталей	4	7	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.12	Лаб	Исследование отклонений расположения поверхностей деталей	4	8	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.13	Лаб	Исследование изменения формы и размеров детали после термообработки	4	12	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2	4	Традиционная (репродуктивная) технология ОПК-5.2, ОПК 9.1
2.14	Ср	Самостоятельная работа по разделу 2	4	50	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1

2.15	Зачёт	Подготовка к зачету по разделу 2	4	10	ОПК-5 ОПК-9	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4	0	ОПК-5.2, ОПК 9.1
------	-------	----------------------------------	---	----	----------------	---------------------------------------	---	---------------------

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция – пресс-конференция, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция-консультация, занятия с применением затрудняющих условий, методы группового решения творческих задач, метод развивающейся кооперации)

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для защиты лабораторной работы № 1

1. Что такое исполнительные поверхности?
2. Какие функции выполняют основные базы детали?
3. Какие функции выполняют вспомогательные базы детали?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 2

1. Дайте определения основным параметрам шероховатости.
2. По какой методике определяются основные параметры шероховатости?
3. Какие существуют методы определения шероховатости?
4. Какие параметры качества присущи деталям?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 3

1. Какие бывают отклонения формы?
2. Что такое допуск формы?
3. Что такое отклонение от прямолинейности?
4. Что такое отклонение от круглости?
5. Что такое отклонение от цилиндричности?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 4

1. Какие бывают отклонения расположения поверхностей?
2. Что такое отклонение от параллельности?
3. Что такое отклонение от перпендикулярности?
4. Что такое отклонение наклона?
5. Что такое отклонение от соосности?
6. Что такое отклонение от симметричности?
7. Что такое позиционное отклонение?

Вопросы для защиты лабораторной работы № 5

1. Для чего проводится термическая обработка деталей?
2. Что представляет собой закалка поверхности?
3. Для чего делают отпуск деталей?
4. Какие существуют виды термической обработки деталей?

#### 6.2. Темы письменных работ

Не предусмотрено.

#### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

1. Типы и виды производства
2. Основные понятия, относящиеся к разработке технологических процессов
3. Факторы, влияющие на обработку металлов давлением
4. Факторы, влияющие на обработку металлов давлением
5. Основные законы пластической деформации
6. Основные законы пластической деформации
7. Прокатка
8. Прокатка
9. Волочение
10. Волочение
11. Прессование
12. Прессование
13. Ковка

14. Ковка
15. Штамповка
16. Штамповка
17. Точение.
18. Точение.
19. Сверление, рассверливание, зенкерование и развёртывание
20. Сверление, рассверливание, зенкерование и развёртывание
21. Фрезерование.
22. Фрезерование.
23. Строгание. Протягивание
24. Строгание. Протягивание
25. Шлифование и отделочные виды обработки
26. Шлифование и отделочные виды обработки

#### 6.4. Перечень видов оценочных средств

Отчет по лабораторной работе, вопросы к зачету

### 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 7.1. Рекомендуемая литература

##### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Черепяхин А. А., Кузнецов В. А.	Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	Санкт- Петербург: Лань, 2019	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/118618">https://e.lanbook.com/book/118618</a>
Л1. 2	Рычков Д.А., Янюшкин А.С.	Процессы и операции формообразования: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2020	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Рычков%20Д.А.Процессы%20и%20операции%20формообразования.Учеб.пособие.2020.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Техника/Рычков%20Д.А.Процессы%20и%20операции%20формообразования.Учеб.пособие.2020.pdf</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Схиртладзе А.Г.	Технологические процессы в машиностроении: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2007	5	
Л2. 2	Богодухов С.И., Схиртладзе А.Г., Сулейманов Р.М., Проскурин А.Д.	Технологические процессы в машиностроении: учебник	Старый Оскол: ТНТ, 2011	10	
Л2. 3	Архипов П.В., Янюшкин А.С., Рычков Д.А.	Технологические процессы в машиностроении: учебное пособие	Братск: БрГУ, 2016	22	
Л2. 4	Снятков Е. В.	Технологические процессы изготовления производственных изделий: учебное пособие	Воронеж: Воронежская государственная лесотехническая академия, 2012	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143113">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=143113</a>

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.3	Adobe Reader
7.3.1.4	Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.2	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)

7.3.2.3	
7.3.2.4	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.5	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.7	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.8	«Университетская библиотека online»
7.3.2.9	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2306	Лекционная аудитория	Учебная мебель
УМ№1	Лаборатория технологии машиностроения	Учебная мебель 1. Токарно-винторезный станок 1К62. 2. Горизонтально-фрезерный станок 6Р82Г. 3. Вертикально-сверлильный станок 2Н135. 4. Плоскошлифовальный станок 3Е711В. 5. Строгальный станок 7Б11. 6. Токарный станок 16А20Ф3. 7. Промышленный манипулятор МП-9С.01. 8. Микропроцессорное программируемое цикловое устройство МПЦУ. 9. Промышленный манипулятор МП-11.
УМ№5	Лаборатория технических средств измерения	Учебная мебель 1. Профилограф-профилометр «Абрис-ПМ7». 2. Многофункциональный электронный программируемый универсальный переносной твердомер ТЭМП-2у. 3. Микроскопы МБС-10. ММУ-3, ИМЦЛ 4. Комплекс измерительный КИ-502.
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/Н67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D
2306	Лекционная аудитория	Учебная мебель

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по выполнению лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

Классификация поверхностей деталей

Цель работы:

Освоить методику выявления на деталях машин четырех видов поверхностей, каждая из которых выполняет свое функциональное назначение.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить чертеж узла машины в соответствии с вариантом задания;
2. Определить служебное назначение каждой из деталей узла;
3. Выявить основные базирующие поверхности деталей;
4. Выявить исполнительные поверхности и вспомогательные базы деталей;
5. Выявить свободные поверхности деталей;
6. Дать короткую формулировку состава поверхностей, определяющих геометрию каждой из деталей узла.

Документация:

- чертеж узла машины.

Структура и содержание отчета:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Документация.
5. Эскиз узла машины с обозначением поверхностей.
6. Формулировка состава поверхностей.
7. Выводы по работе.

Лабораторная работа № 2

Исследование шероховатости обработанных поверхностей деталей

Цель работы:

Освоить методику определения параметров шероховатости поверхности деталей.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить параметры шероховатости по ГОСТ 25142-82;
2. Получить образцы деталей после токарной обработки на разных режимах резания;
3. С помощью микроскопа измерить параметры шероховатости полученных образцов;
4. Построить графики зависимостей параметров шероховатости Ra, Rz, Rmax от глубины резания, скорости резания и подачи.

**Оборудование, инструмент и документация:**

- ГОСТ 25142-82;
- токарный станок 1К62;
- микроскоп ИМЦЛ;
- резец проходной отогнутый T15K6;
- резец проходной упорный T15K6;
- резец отрезной T5K10;
- штангенциркуль.

**Структура и содержание отчета:**

1. Название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Оборудование, инструмент и документация.
5. Таблица режимов резания и результатов измерения параметров шероховатости.
6. Графики зависимости параметров шероховатости от режимов резания.
7. Выводы по работе.

**Лабораторная работа № 3****Исследование отклонений формы поверхностей деталей****Цель работы:**

Освоить методику измерения отклонений формы поверхностей деталей.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить допуски формы и расположения поверхностей по ГОСТ 24642-81;
2. Исследовать образцы деталей, полученных в лабораторной работе № 2;
3. Получить образец детали с большим соотношением длины к диаметру;
4. С помощью микрометра измерить отклонения формы деталей и записать результаты в таблицу;

**Оборудование, инструмент и документация:**

- ГОСТ 24642-81;
- токарный станок 1К62;
- резец проходной отогнутый T15K6;
- резец проходной упорный T15K6;
- резец отрезной T5K10;
- микрометр 0 – 25.

**Структура и содержание отчета:**

1. Название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Оборудование, инструмент и документация.
5. Таблица результатов измерения отклонений формы.
6. Выводы по работе.

**Лабораторная работа № 4****Исследование отклонений расположения поверхностей деталей****Цель работы:**

Освоить методику измерения отклонений расположения поверхностей деталей.

**Порядок выполнения работы:**

1. Изучить допуски формы и расположения поверхностей по ГОСТ 24642-81;
2. Получить образец детали по чертежу с осевыми привязками отверстий;
3. Получить образец детали с резьбовой поверхностью;
4. С помощью микроскопа измерить отклонения расположения поверхностей деталей и зафиксировать результаты измерений на эскизе детали;

**Оборудование, инструмент и документация:**

- ГОСТ 24642-81;

- токарный станок 1К62;
- сверлильный станок 2Н135;
- резец проходной отогнутый Т15К6;
- резец проходной упорный Т15К6;
- резец отрезной Т5К10;
- резец резьбовой Р6М5;
- сверла Р6М5 диаметром 12 мм и 10 мм;
- микроскоп ИМЦЛ.

Структура и содержание отчета:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Оборудование, инструмент и документация.
5. Эскиз детали с требуемыми размерами.
6. Эскиз детали с полученными размерами.
7. Выводы по работе.

Лабораторная работа № 5

Исследование изменения формы и размеров детали после термообработки

Цель работы:

Изучить технологические процессы термообработки деталей и их влияние на форму и размеры детали.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить способы и назначение термообработки деталей;
2. Получить 3 образца цилиндрической детали после токарной обработки, измерить полученные размеры и биение и занести в таблицу эксперимента;
3. Произвести закалку образца №1 с вертикальной погрузкой в охлаждающую среду;
4. Произвести закалку образца №2 с горизонтальной погрузкой в охлаждающую среду;
5. Произвести закалку образца №1 с погрузкой под углом в охлаждающую среду;
6. С помощью микрометра измерить отклонения формы образцов, с помощью индикатора часового типа измерить биение образцов, с помощью твердомера измерить твердость поверхностей после разных способов закалки и занести результаты измерений в таблицу;
7. Для образцов сделать средний отпуск и произвести аналогичные измерения, которые занести в таблицу эксперимента.
8. Составить рекомендации по технологии закалки на основе проведенного эксперимента.

Оборудование и инструмент:

- токарный станок 1К62;
- резец проходной отогнутый Т15К6;
- резец проходной упорный Т15К6;
- резец отрезной Т5К10;
- микрометр 0 – 25;
- индикатор часового типа;
- твердомер.

Структура и содержание отчета:

1. Название лабораторной работы.
2. Цель работы.
3. Порядок выполнения работы.
4. Оборудование и инструмент.
5. Таблица эксперимента.
6. Выводы по работе.

Методические указания для самостоятельной работы:

1. Проработать рекомендуемые источники, основную и дополнительную литературу по изучаемому вопросу с целью углубления, систематизации и расширения полученных знаний;
2. Ответить на контрольные вопросы для самопроверки.

Рекомендации по выполнению заданий и подготовке к лабораторной работе:

проработка лекционного материала, основной и дополнительной литературы. Конспектирование прочитанных литературных источников.