

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

## СОГЛАСОВАНО

Декан ТФ

Ю.В. Казанцева

### Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.1 «Технологические процессы заготовительного производства»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал	преподаватель	В.А. Капорин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТиТМПП»	В.В. Гриценко
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Гриценко

г. Рубцовск

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-1	Способен анализировать, разрабатывать и внедрять эффективные технологические процессы изготовления изделий машиностроения	ПК-1.2	Выбирает метод получения заготовки

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Материаловедение, Резание материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Детали машин и основы конструирования, Технология машиностроения

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	32	0	16	96	57

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 4**

**Лекционные занятия (32ч.)**

**1. Основные методы получения заготовок деталей машин. {беседа} (2ч.)[6]**  
Цели и задачи изучения дисциплины; ее связь с другими дисциплинами и

дипломным проектом. Основные методы получения заготовок деталей машин: обработка давлением, обработка литьем. Порошковые и пластмассовые заготовки. Основные области применения данных методов в машиностроении. Заготовки и детали. Основные положения по выбору оптимальной заготовки. Припуски под последующую обработку резанием. Припуски и величина дефектного слоя. Способы расчета припусков: опытно-статистический (табличный) и расчетно-аналитический.

**2. Получение заготовок обработкой давлением. {беседа} (4ч.)[1,5,6]** Физическая сущность пластической деформации; основные понятия. Основные законы пластической деформации. Влияние обработки давлением на структуру и свойства металла. Холодная и горячая деформация. Материалы, применяемые при обработке давлением. Основные способы формообразования давлением. Процессы металлургического производства обработки металлов давлением – получение машиностроительных профилей. Основные способы получения машиностроительных профилей: прокатка, прессование и волочение. Сущность процессов, конфигурация изделий, их точность и особенности применения процессов. Выбор заготовок из проката. Разделка проката на исходные заготовки; основные способы разделки. Отрезка на ножницах, отрезка в штампах, ломка на хладноломах, газопламенная резка, резка на металлорежущих станках, электроискровая резка, анодно-механическая резка, плазменная и лазерная резки. Точность резки, качество реза, область предпочтительного применения.

**3. Получение заготовок обработкой давлением. {беседа} (4ч.)[1,5,6]** Нагрев металла при обработке давлением. Нагревательное оборудование. Дефекты металла при нагреве. Безокислительный нагрев. Очистка поковок от окалины. Процессы машиностроительного производства обработки металлов давлением – получение штучных заготовок. Основные способы формообразования штучных поковок: ковка, листовая штамповка и объемная штамповка. Области предпочтительного применения. Ковка. Сущность процесса, область применения, исходный материал, оборудование и инструмент. Холодная объемная штамповка и ее разновидности: холодная высадка, холодное выдавливание и холодная формовка. Преимущества и недостатки холодной объемной штамповки.

**4. Получение заготовок обработкой давлением. {беседа} (4ч.)[1,5,6]** Горячая объемная штамповка: сущность процесса, область применения, исходный материал. Штамповка в открытых и закрытых штампах, штамповка выдавливанием. Классификация штампового инструмента. Классификация способов горячей объемной штамповки в зависимости от типа применяемого оборудования: штамповка на молотах. Классификация способов горячей объемной штамповки в зависимости от типа применяемого оборудования: штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах (КГШП), штамповка на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ), штамповка на винтовых фрикционных прессах, штамповка на гидравлических прессах. Основные области применения способов горячей объемной штамповки в зависимости от применяемого оборудования. Возможности способов горячей объемной штамповки по конфигурации, точности и массе получаемых поковок, а также по

производительности процесса формообразования.

**5. Получение заготовок обработкой давлением. {беседа} (4ч.)[1,5,6]**

Специализированные процессы горячей объемной штамповки и их область применения. Штамповка на ротационно-обжимных и радиально-обжимных машинах. Раскатка кольцевых заготовок на кольцепрокатных машинах. Поперечная прокатка заготовок в торец (торцовая раскатка). Поперечно-винтовая прокатка на трехвалковом стане, поперечно-клиноватая прокатка, штамповка на ковочных вальцах (вальцевание). Прокатывание зубчатых колес.

**6. Получение заготовок обработкой давлением. {беседа} (4ч.)[1,5,6]**

Металлосберегающие технологии кузнечно-штамповочного производства. Энергосберегающие и металлосберегающие способы нагрева заготовок. Высокоэффективные технологииковки на гидравлических прессах. Штамповка с уменьшенными припусками и напусками. Малооблойная и безуклонная штамповка. Высокоточная штамповка на кривошипных горячештамповочных прессах и горизонтально-ковочных машинах. Точная штамповка шестерен с зубьями. Малоотходная и точная штамповка поковок на винтовых прессах. Многополостная штамповка высокоточных поковок.

**7. Получение заготовок литьем. {беседа} (4ч.)[5,6]**

Сущность процесса формообразования литьем. Литейные свойства сплавов. Жидкотекучесть, усадка, склонность к поглощению газов, склонность к ликвации литейных сплавов. Литье в песчано-глинистые формы. Сущность способа и область применения. Разновидности литья в песчано-глинистые формы и области их предпочтительного применения.

**8. Получение заготовок литьем. {беседа} (4ч.)[5,6]**

Литье по выплавляемым моделям. Сущность способа и область применения. Литье в оболочковые формы. Формовочные и стержневые смеси. Модельная оснастка. Сущность способа и область применения. Литье в металлические формы (кокили). Сущность способа и область применения. Разновидности кокилей. Литье в облицованный кокиль. Центробежное литье. Сущность способа и область применения. Литье под давлением, литье вакуумным всасыванием. Особенности процессов и области предпочтительного применения. Непрерывное литье. Электрошлаковое литье. Литье выжиманием. Штамповка жидкого металла. Особенности процессов и области предпочтительного применения. Сравнительная оценка основных способов литья по сложности конфигурации, точности размеров, производительности и стоимости процесса формообразования.

**9. Получение заготовок методами порошковой металлургии. Получение заготовок из пластических масс. {беседа} (2ч.)[5,6]**

Получение заготовок методами порошковой металлургии. Краткая характеристика основных технологических процессов изготовления порошковых изделий. Заготовки из пластических масс. Классификация, технологические свойства и область применения заготовок и деталей из пластических масс.

**Практические занятия (16ч.)**

**1. Практическое занятие №1. {дискуссия} (1ч.)[3,4,6]** Основные положения по выбору оптимальной заготовки. Заготовки и детали. Оценка технологичности детали с помощью показателей: коэффициента выхода годного (Квг), коэффициента весовой точности (Квт), коэффициента использования металла (Ким). Решение задач на определение коэффициентов выхода годного, весовой точности и использования металла.

Вопрос, выносимый на обсуждение на занятии:  
а) коэффициенты выхода годного, весовой точности и использования металла являются показателями, характеризующими конструктивную форму детали, технологичность детали или технический уровень производства?

**2. Практическое занятие №2. {дискуссия} (1ч.)[3,4,6]** Основные положения по выбору оптимальной заготовки (продолжение). Физико-механические и технологические свойства материала. Размеры, масса и конструктивная форма детали. Точность выполнения заготовки и качество ее поверхностей. Величина программного задания (серийность производства).

Вопросы, выносимые на обсуждение на занятии:  
а) почему при выборе метода формообразования заготовки определяющим является наличие комплекса технологических свойств металла?  
б) почему на выбор конкретного способа формообразования заготовки в рамках выбранного метода определяющим является качество комплекса технологических свойств?

в) почему повышение точности формообразующих процессов осуществляется только на базе увеличения серийности производства?

**3. Практическое занятие №3. {дискуссия} (2ч.)[1,3,4,6,8]** Заготовки из сортового, периодического и специального проката. Принципы выбора заготовок. Область применения. Ким.

Вопросы, выносимые на обсуждение на занятии:  
а) почему заготовки из сортового проката так широко применяются в машиностроении, не смотря на низкий коэффициент использования металла?  
б) для чего выпускается прокат стальной круглый горячекатаным, холоднотянутым, калиброванным?

**4. Практическое занятие №4. {дискуссия} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Общие положения по проектированию поковок. Выбор штамповочного оборудования и инструмента. Выбор поверхности разъема штампа.

Вопросы, выносимые на обсуждение на занятии:  
а) почему выбор штамповочного оборудования определяется в основном серийностью производства?  
б) почему выбор штамповочного инструмента определяется в основном конфигурацией детали?

**5. Практическое занятие №5. {дискуссия} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Проектирование поковки, полученной горячей объемной штамповкой, с расчетом припусков табличным способом по ГОСТ 7505-89. Определение норм точности поковки (класса точности, группы стали, степени сложности и исходного индекса).

**6. Практическое занятие №6. {дискуссия} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Проектирование

поковки, полученной горячей объемной штамповкой, с расчетом припусков табличным способом по ГОСТ 7505-89 (продолжение). Определение допусков на размеры поковок, определение штамповочных радиусов и уклонов, а также требований по шероховатости поверхностей. Разработка эскиза поковки в соответствии с ГОСТ 3.1126-88.

**7. Практическое занятие №7. {дискуссия} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Общие положения по проектированию отливки. Требования, предъявляемые к конструкции отливки. Выбор способа формообразования литьем – выбор оборудования и технологической оснастки.

Вопросы, выносимые на обсуждение на занятии:

- а) при проектировании отливки, какой принцип предпочтительнее применять направленного или равномерного затвердевания
- б) что является решающим при выборе способа формообразования литьем: требования, предъявляемые к детали по условиям ее эксплуатации, конфигурация детали и точность ее размеров, серийность производства?

**8. Практическое занятие №8. {дискуссия} (2ч.)[3,4,5,6,7,8]** Проектирование отливки с расчетом припусков табличным способом по ГОСТ 26645-85. Определение норм точности отливки (класса размерной точности, степени коробления элементов отливки, степени точности поверхностей отливки).

**9. Практическое занятие №9. {дискуссия} (2ч.)[3,4,5,6]** Основные способы получения заготовок из порошковых материалов: прессование в закрытых пресс-формах, изостатическое прессование, импульсное формование, прокатка порошков, формование заготовок из пластифицированных порошков, шликерное формование. Сравнительная оценка по производительности, сложности формы, точности размеров и стоимости.

Вопросы, выносимые на обсуждение на занятии:

- а) что является основным сдерживающим фактором широкого распространения производства заготовок методами порошковой металлургии?
- б) от чего в наибольшей степени зависит точность изделий, получаемых методами порошковой металлургии?

### **Самостоятельная работа (96ч.)**

**1. Подготовка к текущим занятиям, проработка конспектов лекций и учебников(60ч.)[5,6]** Изучение конспекта лекций, основной и дополнительной литературы по всем темам курса.

**2. Подготовка к промежуточному контролю успеваемости (экзамену)(36ч.) [5,6]** Проработка вопросов к промежуточной аттестации.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к

электронной информационно-образовательной среде АлтГТУ:

1. Токарев, В.И. Выбор заготовок из проката: Метод. указ. для выполнения самостоятельной работы по курсу "Проектирование и производство заготовок" для студ. спец. 120100 "ТМ" всех форм обучения/ В.И. Токарев; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2004. - 30 с. (46 )

2. Токарев, В.И. Разработка чертежа штамповочной заготовки : Метод. указ. по выполнению практ. работ для студ. спец. 120100 "ТМ" по дисциплине "Процессы формообразования заготовок"/ В.И. Токарев, Т.А. Убогова; РИИ. - Рубцовск: РИО, 2002. - 73 с. (23 экз.)

3. Капорин, В.А. Технологические процессы заготовительного производства: методические рекомендации по выполнению работ на практических занятиях для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / В.А. Капорин; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 7 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin\\_V.A.\\_Tekhnologicheskie\\_protssesy\\_zagotovitel'nogo\\_proizvodstva\\_\(praktich.zanyatiya\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin_V.A._Tekhnologicheskie_protssesy_zagotovitel'nogo_proizvodstva_(praktich.zanyatiya)_2021.pdf) (дата обращения 17.06.2024)

4. Капорин, В.А. Технологические процессы заготовительного производства: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы для студентов направления подготовки «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» всех форм обучения / В.А. Капорин; Рубцовский индустриальный институт. – Рубцовск: РИИ, 2021. – 9 с. URL: [https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin\\_V.A.\\_Tekhnologicheskie\\_protssesy\\_zagotovitel'nogo\\_proizvodstva\\_\(samost.rab.\)\\_2021.pdf](https://edu.rubinst.ru/resources/books/Kaporin_V.A._Tekhnologicheskie_protssesy_zagotovitel'nogo_proizvodstva_(samost.rab.)_2021.pdf) (дата обращения 17.06.2024)

## 6. Перечень учебной литературы

### 6.1. Основная литература

5. Выбор и способы изготовления заготовок для деталей машиностроения : учебник / Э. Р. Галимов, Е. П. Круглов, Н. Я. Галимова [и др.] ; Казанский федеральный университет, Набережночелнинский институт. – Казань : Казанский федеральный университет (КФУ), 2016. – 266 с. : ил.,табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480129> (дата обращения: 17.06.2024). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-00019-590-1. – Текст : электронный.

6. альтер, А. И. Основы литейного производства : учебник : [16+] / А. И. Вальтер, А. А. Протопопов. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 333 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564328> (дата обращения: 17.06.2024). – Библиогр.: с. 320. – ISBN 978-5-9729-0363-4.

## 6.2. Дополнительная литература

7. Расчет припусков и межпереходных размеров в машиностроении: Учеб.пособ./ Я.М. Радкевич, В.А. Тимирязев, А.Г. Схиртладзе, М.С. Островский; Под ред. В.А. Тимирязева. – М.: Высш.шк., 2007. – 272 с. (15 экз.)

8. Схиртладзе А.Г., Борискин В.П., Макаров А.В. Проектирование и производство заготовок: учебник. – Старый Оскол: ТНТ, 2009. – 448 с. (15 экз.)

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

9. Портал машиностроения. Источник отраслевой информации <http://www.mashportal.ru/main.aspx>. Содержит большое количество постоянно обновляемой и полезной информации в области машиностроения (о мероприятиях, проведенных и проводимых исследованиях, предприятиях машиностроения). На страницах портала представлены новостные и аналитические материалы по экономике отрасли, а также по методикам и решениям в области управления, маркетинга, разработки продукции, производства, снабжения и продаж в машиностроении.

10. Технологии машиностроения: Образовательный сайт <https://openedu.ru/course/spbstu/TMASH/>. Содержит информацию в области технологии машиностроения, стандартизации и сертификации (нормативные документы), качества продукции и производственной логистики.

11. Вестник машиностроения [http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik\\_mashinostroeniya/](http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/). Старейший в России и наиболее авторитетный научно-технический и производственный журнал. В журнале освещаются вопросы развития разных отраслей машиностроения, разработки, создания, внедрения новой техники, технологий, материалов.

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».