

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

СОГЛАСОВАНО

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

Рабочая программа дисциплины

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.11 «Технология производства специальных изделий»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.05
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Конструкторско-технологическое обеспечение высокоэффективных процессов обработки материалов**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

Форма обучения: **очная**

Статус	Должность	И.О. Фамилия
Разработал		П.В. Верещагин
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	М.И. Маркова

г. Барнаул

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

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-1	способностью формулировать цели проекта (программы), задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, строить структуру их взаимосвязей, разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий, производств различного служебного назначения, средства и системы их инструментального, метрологического, диагностического и управленческого обеспечения, на модернизацию и автоматизацию действующих в машиностроении производственных и технологических процессов и производств, средства и системы, необходимые для реализации модернизации и автоматизации, определять приоритеты решений задач	новые эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий специального назначения,	разрабатывать технические задания на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий.	навыками определения приоритетов решения задач конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Конструирование изделий специального назначения, Материаловедение изделий специального назначения, Основы устройства и функционирования изделий специального назначения
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения	Автоматизация производства, снаряжения и утилизации изделий специального назначения, Контроль качества при производстве специальных

данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	изделий, Роторно-автоматические линии и роторно-конвейерные линии
--	---

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: 9 / 324

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	64	244	111

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

Форма обучения: очная

Семестр: 2

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	32	96	62

Лекционные занятия (16ч.)

1. Технологические процессы производства средств поражения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[4,5,6,7] Типовые технологические процессы производства гильз стрелкового и артиллерийского оружия. Типовые технологические процессы производства элементов и сборки пуль стрелкового оружия. Типовые технологические процессы производства артиллерийских снарядов.

2. Приоритетные направления разработки перспективных технологических процессов изготовления средств поражения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[4,5,6,7,10,11,14] Высокоэффективные, инновационные технологические процессы производства гильз, оболочек пуль, корпусов снарядов. Перспективные

высокопроизводительные технологические процессы снаряжения и сборки средств поражения.

3. Порядок формирования технических заданий на создание новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий специального назначения {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[4,5,6,7] Критерии эффективности технологических процессов производства специзделий и формирование целевых функций по их выполнению. Ограничения на технологических операциях заготовительного производства, штамповочных, термических, химических и сборочных операциях. Построение технологических процессов производства специальных изделий с учетом ограничения возможностей технологических операций машиностроительных производств.

4. Цели и задачи, порядок проектирования технологических процессов производства специальных изделий. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (2ч.)[5,6,7] Приоритеты решений задач при заданных критериях, целевых функциях и ограничениях технологических возможностей специальных производств. Структуру, взаимосвязь и последовательность разработки новых эффективных технологий изготовления машиностроительных изделий специального назначения при модернизации и автоматизации действующих в машиностроении производственных и технологических процессов.

Практические занятия (32ч.)

1. Проектирование заготовок изделий специального назначения. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,6] Построение геометрических моделей элементов специальных изделий: гильз, пуль, снарядов и элементов их конструкции. Выбор и формы и размеров заготовок для производства оболочек пуль и гильз стрелкового оружия.

2. Оценка эффективности технологических процессов на этапе получения заготовок. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,5] Выбор количества рядов, ширины и длины полосы для вырубki заготовок с учетом ширины боковых перемычек и перемычек между деталями. Оптимизация расположения заготовок в пределах полосы. Определение коэффициента раскроя.

3. Проектирование технологических процессов вырубki заготовок гильзы и оболочки пули. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,2,5] Определение технологического усилия, работы вырубki заготовки оболочки пули, выбор конструкции деформирующих инструментов, назначение исполнительных размеров деформирующих инструментов. Выбор технологического оборудования.

4. Проектирование технологического процесса обжима оживальной части оболочек пуль стрелкового оружия {с элементами электронного обучения и

дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2,4,5] Анализ критериев ограничения допускаемых деформаций на операциях обжима оболочек пуль. Анализ напряженно-деформированного состояния очага деформации при бесступенчатом обжиме оболочек пуль. Формирование высокоэффективного технологического процесса путем подбора наименьшего количества технологических операций.

5. Технологический процесс изготовления специальных изделий методами комбинированной вытяжки. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[2,4,5,6,7,8] Анализ предельных технологических возможностей при оптимальном совмещении операций вытяжки с утонением и вытяжки без утонения стенок. Анализ напряженно-деформированного состояния на первой и последующих операциях комбинированной вытяжки оболочек специальных изделий. Расчет технологических усилий, хода рабочего инструмента, выбор технологического оборудования.

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Проработка теоретического материала (работа с конспектом лекций, учебником, учебными пособиями)(16ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]
2. Подготовка к практическим занятиям, включая подготовку к контрольным опросам, подготовку отчетов(32ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]
3. Подготовка к коллоквиумам(16ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]
4. **Самостоятельное изучение разделов дисциплины(5ч.)[3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14,15]** Новые эффективные технологии изготовления машиностроительных изделий, специального назначения
5. Подготовка к зачету, сдача зачета(27ч.)[4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

Семестр: 3

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 5 / 180

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
0	0	32	148	49

Практические занятия (32ч.)

1. **Технологический процесс многорядной вырубki заготовок для производства гильз. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,5,6,8]** Определение технологического усилия, работы вырубki заготовки гильзы, выбор конструкции деформирующих инструментов, назначение исполнительных размеров деформирующих инструментов. Выбор технологического оборудования.
2. **Разработка последовательности технологических операций изготовления**

гильзы. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (12ч.)[1,4,5] Определение размеров полуфабрикатов последней вытяжки и размеров вытяжки под упрочнение с учетом требований технического задания. Проектирование операций свертка с утонением стенок, первой и последующих вытяжек с учетом требований технического задания по обеспечению наибольшей точности по разностенности и при минимально возможном количестве технологических операций. Выбор места и последовательности термических и химических операций.

3. Оптимизация силовых параметров операций вытяжки с утонением стенок {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (4ч.)[1,4,5] Выбор конструкции деформирующих инструментов для операций вытяжка с утонением стенок и назначение размеров. Распределение деформации между матрицами с учетом влияния на технологическое усилие и качество деталей. Расчет технологического усилия и выбор оборудования.

4. Проектирование операций штамповка дна гильзы {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[2,4,5,8] Анализ ограничений на операциях штамповки дна гильз. Определение суммарной деформации обеспечивающей требуемое техническим заданием упрочнение для зоны дна и зоны перегородки. Распределение деформации между операциями штамповка дна и определение размеров полуфабрикатов по операциям штамповки. Определение технологических усилий и контактных напряжений.

5. Проектирование эффективной технологии обжима корпуса и дульца гильз стрелкового оружия. {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (6ч.)[1,4,5] Анализ ограничений на операции обжим гильз, определение критериев исключения технологических отказов. Подбор количества операций обжима гильз из условия исключения потери продольной и поперечной прочности. Расчет технологического усилия на операциях обжима гильз.

Самостоятельная работа (148ч.)

1. Подготовка к практическим занятиям, включая подготовку к контрольным опросам и отчетов {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (32ч.)[1,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

2. Подготовка к коллоквиумам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (16ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

3. Выполнение курсового проекта {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (64ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

4. Подготовка к экзамену, сдача экзамена {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий}

(36ч.)[1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15]

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

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Верещагин, П.В. Технология производства патронов и гильз. Проектирование техно-логических процессов изготовления гильзстрелкового оружия: Методические рекомендации к практическим занятиям, курсовому проектированию и самостоятельной работе студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / П.В. Верещагин.– Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : АлтГ-ТУ, 2021.– 38 с. Доступ по ссылке: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Vereschagin_TPPiGPTPIGSO_pzkpsr_mu.pdf

2. Верещагин, П.В. Технология производства патронов и гильз. Проектирование техно-логических процессов изготовления оболочек пуль патронов стрелкового оружия: Методические рекомендации к практическим занятиям, курсовому проектированию и самостоятельной работе по дисциплине «Технология производства патронов и гильз » для студентов специальности 17.05.01 «Боеприпасы и взрыватели» специализации «Патроны и гильзы» / П.В. Верещагин. – Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : АлтГТУ, 2021.– 29 с. Доступ по ссылке: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Vereschagin_TPPiGPTPIOPPSO_pzkpsr_mu.pdf

3. Верещагин, П.В. Проектирование технологических процессов изготовления патронов стрелкового оружия: Методические рекомендации к курсовому проектированию и самостоятельной работе по дисциплине «Технология производства специальных изделий» для студентов направления 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств / П.В. Верещагин.– Алт. гос. техн. ун-т им. И. И. Ползунова. – Барнаул : АлтГТУ, 2021.– 9 с. Доступ по ссылке: http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Vereschagin_PTPIPSO_kpsr_mu.pdf

6. Перечень учебной литературы

6.1. Основная литература

4. Сидельников, С.Б. Теория процессовковки и штамповки : учебное пособие / С.Б. Сидельников, Н.Н. Довженко, И.Л. Константинов ; Сибирский федеральный университет. – 3-е изд., доп. и перераб. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2017. – 104 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=497531>

5. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки

металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 488 с. : табл., схем., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694>

6.2. Дополнительная литература

6. Гуськов, А.В. Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.В. Гуськов, К.Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – Ч. 1. – 128 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576276>

7. Гуськов, А.В. Технологические процессы обработки металлов при производстве снарядов : учебное пособие : в 2 частях : [16+] / А.В. Гуськов, К.Е. Милевский ; Новосибирский государственный технический университет. – 2-е изд. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – Ч. 2. – 183 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576279>

8. Конструкционные стали и сплавы : учебное пособие / Г.А. Воробьева, Е.Е. Складнова, В.К. Ерофеев, А.А. Устинова ; под ред. Г.А. Воробьевой. – Санкт-Петербург : Политехника, 2013. – 440 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=447615>

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

9. Электронный каталог НТБ АлтГТУ. - Режим доступа: http://ecatntb.altstu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108

10. Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru>

12. База данных реферативных и полнотекстовых материалов журналов и книг [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.springer.com

13. Политематическая коллекция журналов Taylor&Francis Group [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.tandfonline.com

14. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека Online» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru/index.php?page=main_ub

15. Научная электронная библиотека elibrary.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru/>

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.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

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.

№пп	Используемое программное обеспечение
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

№пп	Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru)
2	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. (http://нэб.рф/)

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
учебные аудитории для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ)
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».