

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебной работе
_____ Э.Ю. Майкова
« ____ » _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»
**«Современные научно-технические проблемы машиностроительных
производств»**

Направление подготовки магистров – 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Направленность (профиль) – Технологии сварочного производства.

Типы задач профессиональной деятельности – научно-исследовательский.
производственно-технологический.

Форма обучения – очная.

Машиностроительный факультет.

Кафедра «Технология металлов и материаловедение».

Тверь 2021

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки магистров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
к.физ.-мат.наук, доцент

Л.Е. Афанасьева

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМ и М
«21» октября 2021 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой ТМ и М,
к.т.н.

Д.А. Барчуков

Согласовано:

Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А. Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Современные научно-технические проблемы машиностроительных производств» является получение знаний о наиболее важных технологических свойствах новых конструкционных материалов, а также об основных технологических процессах, используемых в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств; выявление приоритетов решения задач и определение очередности их решения.

Задачами дисциплины являются:

Формирование умений обосновывать выбор конструкционных материалов в машиностроительном производстве с оптимальным уровнем эксплуатационных и технологических свойств;

Формирование знаний технологических процессов, применяемых в машиностроительном производстве, их достоинства и недостатки;

Формирование навыков по разработке и модернизации технологических процессов в машиностроительном производстве.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания изучаемых ранее в ВУЗе дисциплин «Физика», «Материаловедение», а также отдельных разделов дисциплин «Теоретическая механика» и «Техническая механика».

Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при изучении дисциплин, ориентированных на проектировочные, конструкторские и технологические виды заданий, связанных с технологическими процессами машиностроительных производств, и при выполнении технологической части выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1: Способен формулировать цели и задачи исследования в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки исследований.

ОПК-2: Способен разрабатывать современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

Индикаторы компетенций, закреплённые за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. Выявляет актуальные научные задачи в области конструкторско-технологической подготовки машиностроительных производств, соотнося их с потребностями промышленности.

ИОПК-1.2. Устанавливает цель и формулирует систему задач исследования, определяет очередность их решения.

ИОПК-1.3. Определяет критерии завершения решения научно-технической задачи, выделяет научную и практическую составляющие результатов

исследования, определяет способы реализации результатов в практической деятельности.

ИОПК-2.1. Анализирует существующие методы и математический аппарат исследований, выявляет их недостатки и предлагает их модернизацию или новые методы в своей профессиональной области.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31. Основные способы получения машиностроительных материалов для их последующей обработки.

32. Основные технологические проблемы получения заготовки (материал, конструкция и размер заготовки, ее геометрическая и размерная точности, серийность и др.). Достоинства, недостатки и возможные пути совершенствования существующих технологических процессов.

33. Особенности обработки материалов с различными физическими, механическими и технологическими свойствами.

Уметь:

У1. Определять последовательность операций в технологических процессах машиностроительного производства и предлагать их модернизацию или новые методы в своей профессиональной области.

Технологии формирования: проведение лекционных занятий, выполнение практических работ.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетных единиц	Академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		39
В том числе:		
Лекции		13
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Самостоятельная работа (всего)		33+36 (экз)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к защите практических работ		26
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		7+36 (экз)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Литейное производство	20	2	4	-	8+ 6 (экз)
2	Обработка давлением	20	2	4	-	8+ 6 (экз)
3	Сварочное производство	48	7	14	-	9+ 18 (экз)
4	Механическая обработка деталей	20	2	4	-	8+ 6 (экз)
Всего на дисциплину		108	13	26	-	33+ 36 (экз)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «Литейное производство»

Технологические основы литейного производства. Классификация способов литья. Литье в песчаные формы. Специальные способы литья: литье в кокиль под давлением, под низким давлением, по выплавляемым моделям, в оболочковые формы, центробежное, электрошлаковое. Дефекты отливок и их исправление. Принципы выбора способа конструирования и изготовления отливок. Современные проблемы литейного производства и пути их решения.

МОДУЛЬ 2 «Обработка давлением»

Процессы получения заготовок деталей из полуфабрикатов обработкой давлением. Разделительные процессы и их виды, формоизменения из листовых полуфабрикатов, импульсные способы формоизменения, формообразования заготовок деталей из объемных полуфабрикатов. Ковка, горячая объемная штамповка, штамповка в открытом и закрытом штампах, холодная объемная штамповка. Порошковая металлургия. Современные методы производства порошков и гранул. Прогрессивные технологии штамповки деталей из порошков.

МОДУЛЬ 3 «Сварочное производство»:

Технологические основы сварочного производства. Сварка плавлением. Сварка давлением. Выбор и обоснование основного металла сварной конструкции, рационального способа сварки. Технологичность сварки. Показатели качества сварных соединений. Технологические особенности сварки различных материалов. Термическая резка. Кислородно-флюсовая, плазменная, лазерная резка. Показатели качества термической резки. Нанесение износостойких и жаропрочных покрытий. Наплавка. Металлизация и газотермическое напыление. Выбор защитного покрытия деталей.

МОДУЛЬ 4 «Механическая обработка деталей»:

Обработка лезвийным инструментом поверхностей заготовок. Обработка поверхностей деталей абразивным инструментом. Электрофизические и электрохимические методы обработки. Выбор способа или рационального сочетания способов обработки заготовок резанием, методы электрофизического и электрохимического воздействия с учетом массы, размеров и сложности формы детали, свойств материала, требований по качеству поверхности, серийности производства, технических возможностей и производительности оборудования, степени автоматизации процессов.

5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Модули. Цели ПЗ	Примерная тематика занятий и форма их проведений	Трудоем- кость в часах
Модуль 1 Цель: овладеть основами выбора рационального способа получения литых заготовок, обеспечивающего минимальный объем механической обработки, низкую материалоемкость и себестоимость производства.	Выбор и обоснование способа производства литых заготовок	4
Модуль 2 Цель: изучить современные методы получения порошков, свойства порошковых материалов и основы производства изделий из них.	Методы производства порошков и изделий из них.	4
Модуль 3 Цель: овладеть основами выбора рационального способа сварки.	Выбор и обоснование рационального способа сварки.	4
Модуль 3 Цель: овладеть основами анализа показателей качества термической резки	Показатели качества термической резки	5
Модуль 3 Цель: изучить основные способы нанесения защитных покрытий на детали и общие требования к выбору покрытия.	Выбор защитного покрытия деталей	5
Модуль 4 Цель: выполнить анализ технологических возможностей режущих инструментов и пути повышения стойкости.	Режущие инструменты	4

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным работам, к текущему контролю успеваемости, подготовке к экзамену.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на практические работы. Практические работы охватывают модули 1-4.

В рамках дисциплины выполняется 6 практических работ, которые защищаются устным опросом. Максимальная оценка за каждую выполненную работу – 5 баллов, минимальная – 3 балла. Выполнение всех практических работ обязательно.

В случае невыполнения практической работы по уважительной причине студент должен выполнить пропущенные занятия в часы, отведенные на консультирование с преподавателем.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Технология конструкционных материалов: учебник для студентов машиностроит. вузов: в составе учебно-методического комплекса / А.М. Дальский [и др.]; под общ. ред. А.М. Дальского. - 6-е изд.; испр. и доп. - Москва: Машиностроение, 2005. - 592 с. : ил. - (Для вузов). - Библиогр. : с. 552 - 553. - Текст: непосредственный. - ISBN 5-217-03311-8 : 376 р. 31 к. - (ID=57269-401)

2. Богодухов, С.И. Технологические процессы в машиностроении: учебник для вузов по направлениям подгот. "Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств" и "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств" / С.И. Богодухов, Р.М. Сулейманов, А.Д. Проскурин. - 2-е изд. ; перераб. и доп. - Москва : Инновационное машиностроение, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 18.08.2022. - ISBN 978-5-907104-64-8. - URL: <https://e.lanbook.com/book/175275> (ID=108455-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Катаев, Р.Ф. Технология конструкционных материалов: теория и технология контактной сварки: учебное пособие для вузов по направлению подготовки "Машиностроение" и специалитета по направлению "Машиностроительные

технологии и оборудование" / Р.Ф. Катаев, В.С. Милютин, М.Г. Близник; под научной редакцией М.П. Шалимова; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина. - Москва: Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-10116-4. - URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-teoriya-i-tehnologiya-kontaktnoy-svarki-492214> (ID=137070-0)

2. Черепахин, А.А. Технология конструкционных материалов. Сварочное производство: учебник для вузов по направлению подготовки "Машиностроительные технологии и оборудование" и "Технологические машины и оборудование" / А.А. Черепахин, В.М. Виноградов, Н.Ф. Шпунькин. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-07041-5. - URL: <https://urait.ru/book/tehnologiya-konstrukcionnyh-materialov-svarochnoe-proizvodstvo-490790> (ID=137071-0)

3. Дальский, А.М. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 1 / А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова; под ред.: А.М. Дальского [и др.] ; ред. совет: А.М. Дальский (пред. и гл. ред.) [и др.]. - 5-е изд.; испр. - Москва : Машиностроение-1, 2003. - 912 с. : ил. - Библиогр. : с. 901. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-03083-6 (общ.) : 2422 р. 50 к. - (ID=15766-15)

4. Справочник технолога-машиностроителя : в 2 т. Т. 2 / А.М. Дальский [и др.]; А.М. Дальский, А.Г. Суслов, А.Г. Косилова [и др.] ; ред. совет: А.М. Дальский (пред. и гл. ред.) [и др.]. - 5-е изд. ; испр. - Москва : Машиностроение-1, 2003. - 943 с. : ил. - Библиогр. : с. 901. - Текст : непосредственный. - ISBN 5-217-03083-6 (общ.) : 2422 р. 50 к. - (ID=15767-15)

5. Сварочное производство: журнал. - Внешний сервер. - Текст: непосредственный. - Текст: электронный. - 784-00. URL: http://www.ic-tm.ru/info/svarochnoe_proizvodstvo _ (ID=77811-92).

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины "Современные научно-технические проблемы машиностроительных производств" направления подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Направленность (профиль): Технологии сварочного производства : ФГОС 3++ / Каф. Технология металлов и материаловедение ; сост. Л.Е. Афанасьева. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/152343> . - (ID=152343-0)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭКТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1,2,3,4. - М. :Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст : электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/152343>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Современные научно-технические проблемы машиностроительных производств» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью оверхед-проектора (кодоскопа) и мультипроектора.

Выполнение лабораторных работ с привлечением учебного мастера требует затрат металлов и сплавов в качестве заготовок и исходного материала в технологических процессах литья, обработки давлением, сварки и обработки резанием. В качестве расходных материалов используются сварочные проволоки и электроды, штамповый и металлорежущий инструмент. Лабораторные работы проводятся в 4 лабораториях кафедры ТМ и М:

- лаборатория литейного производства;
- лаборатория обработки металлов давлением;
- лаборатория сварочного производства;
- лаборатория обработки металлов резанием.

Перечень основного оборудования:

1. Тигельная печь, модельные комплекты литья в песчаные формы;
2. Молот, гидравлический пресс;
3. Установки для дуговой, газовой, контактной сварки, наплавки.
4. Металлорежущие станки токарной, сверлильно-расточной, шлифовальной, фрезерной групп.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

1. Экзаменационный билет соответствует форме, утвержденной Положением о рабочих программах дисциплин, соответствующих федеральным государственным образовательным стандартам высшего образования с учетом профессиональных стандартов. Типовой образец экзаменационного билета приведен в Приложении. Обучающемуся даётся право выбора заданий из числа, содержащихся в билете, принимая во внимание оценку, на которую он претендует.

Число экзаменационных билетов – 10. Число вопросов (заданий) в экзаменационном билете – 3 (1 вопрос для категории «знать» и 2 вопроса для категории «уметь»).

Продолжительность экзамена – 60 минут.

2. Шкала оценивания промежуточной аттестации в форме экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

3. Критерии оценки за экзамен:

для категории «знать»:

выше базового – 2;

базовый – 1;

ниже базового – 0;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь»:

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 2 балла.

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

4. Вид экзамена – письменный экзамен.

5. База заданий, предъявляемая обучающимся на экзамене

1. Научно-технические проблемы литейного производства.
2. Научно-технические проблемы получения заготовок деталей обработкой давлением
3. Научно-технические проблемы порошковой металлургии
4. Научно-технические проблемы сварочного производства
5. Научно-технические проблемы формоизменения из листовых полуфабрикатов
6. Научно-технические проблемы формообразования заготовок деталей из объемных полуфабрикатов
7. Научно-технические проблемы электрофизических методов обработки
8. Научно-технические проблемы электрохимических методов обработки
9. Научно-технические проблемы наплавки
10. Научно-технические проблемы газотермического напыления
11. Дать сравнительную характеристику современным методам производства порошков и гранул
12. Дать сравнительную характеристику способов сварки плавлением

13. Дать сравнительную характеристику способов сварки давлением
14. Дать сравнительную характеристику способов термической резки
15. Дать сравнительную характеристику способов литья
16. Дать сравнительную характеристику разделительным процессам в машиностроительном производстве
17. Дать сравнительную характеристику способам наплавки
18. Дать сравнительную характеристику способов обработки лезвийным инструментом
19. Дать сравнительную характеристику способов термической резки
20. Дать сравнительную характеристику способов обработки абразивным инструментом
21. Выбор и обоснование способа сварки различных материалов
22. Выбор и обоснование рациональной технологии литейного производства
23. Выбор и обоснование рациональной технологии штамповки деталей из порошков
24. Выбор и обоснование рационального способа изготовления отливок
25. Выбор и обоснование основного металла сварной конструкции
26. Выбор и обоснование рационального способа сварки
27. Выбор и обоснование рациональной технологии нанесения износостойких и жаропрочных покрытий
28. Выбор способа нанесения защитного покрытия
29. Выбор способа обработки заготовок резанием
30. Выбор рационального сочетания способов обработки заготовок резанием

При ответе на вопросы экзамена допускается использование справочными данными, ГОСТами, методическими указаниями по выполнению лабораторных работ в рамках данной дисциплины.

Пользование различными техническими устройствами не допускается. При желании студента покинуть пределы аудитории во время экзамена экзаменационный билет после его возвращения заменяется.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов на экзаменационные вопросы задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках содержания экзаменационного билета, выданного студенту.

Иные нормы, регламентирующие процедуру проведения экзамена, представлены в Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

Учебным планом зачет по дисциплине не предусмотрен.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом курсовая работа или курсовой проект по дисциплине не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Протоколами заседаний кафедры ежегодно обновляется содержание рабочих программ дисциплин, по утвержденной «Положением о рабочих программах дисциплин» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки магистров – 15.04.05 Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств.

Направленность (профиль) – Технологии сварочного производства.

Кафедра «Технология металлов и материаловедение»

Дисциплина «Современные научно-технические проблемы машиностроительных
производств»

Семестр 3

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 или 2 балла:

Научно-технические проблемы литейного производства

2. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» - 0 или 2 балла:

**Дать сравнительную характеристику современным методам производства
порошков и гранул**

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 2 балла:

Выбор и обоснование способа сварки различных материалов

Критерии итоговой оценки за экзамен:

«отлично» - при сумме баллов 5 или 6;

«хорошо» - при сумме баллов 4;

«удовлетворительно» - при сумме баллов 3;

«неудовлетворительно» - при сумме баллов 0, 1 или 2.

Составитель: доцент кафедры ТМ и М _____ Л.Е. Афанасьева

Заведующий кафедрой: к.т.н. _____ Д.А. Барчуков