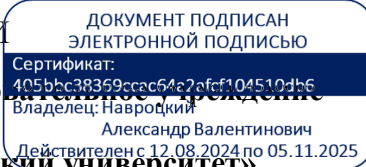




МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образование  
высшего образования  
«Волгоградский государственный технический университет»



Факультет технологии конструкционных материалов

УТВЕРЖДЕНО

Факультет технологии конструкционных  
материалов

Декан Крохалев А.В.  
24.09.2021 г.

## Современные сплавы в машиностроении

### рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой **Машины и технология литейного производства**

Учебный план Направление 15.04.01 Машиностроение

Профиль **Технология литейных процессов**

Квалификация **магистр**

Срок обучения **2 года**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах: экзамены 3

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	3(2.1)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48.35	48.35	48.35	48.35
Сам. работа	168	203.65	168	203.65
Часы на контроль	35.65	0	35.65	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	252	252	0	0

## ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ, СОГЛАСОВАНИЯ И АКТУАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:

доцент Гребнев Юрий Владимирович

Рецензент(ы):

(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

**Современные сплавы в машиностроении**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1025)

составлена на основании учебного плана:

Направление 15.04.01 Машиностроение

Профиль: Технология литейных процессов

утвержденного учёным советом вуза от 26.05.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Машины и технология литейного производства**

номер протокола 2021 г.

Зав. кафедрой Кидалов Николай Алексеевич

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 30.08.2024

СОГЛАСОВАНО:

Факультет технологии конструкционных материалов

Председатель НМС факультета: Зюбан Н.А.

Протокол заседания НМС от

24.09.2021 г. № 1

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.</b>
Целью преподавания дисциплины «Современные сплавы в машиностроении» является ознакомление студентов с теоретическими аспектами производства высококачественных сталей и сплавов, их технологическими, механическими и эксплуатационными свойствами и особенностями применения в машиностроении

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ				
Цикл (раздел) ОП:		Б1.В.ДВ.04		
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:			
2.1.1	Теория кристаллизации			
2.1.2	Основы научных исследований			
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:			
2.2.1	Современные технологии в художественном литье			
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
УК-2.1: Знать этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами				
Результаты обучения: знает этапы жизненного цикла проекта, этапы разработки и реализации проекта, методы разработки и управления проектами				
УК-2.2: Уметь разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла				
Результаты обучения: Умеет разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации				
УК-2.3: Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта				
Результаты обучения: Владеет методиками разработки и управления проектом, методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта				
ПК-1: Способен организовывать работы по повышению качества продукции в литейном производстве				
ПК-1.1: Знать нормативные и методические документы, регламентирующие требования к материалам и готовой продукции литейного производства				
Результаты обучения: Знает нормативные и методические документы, регламентирующие требования к материалам и готовой продукции литейного производства				
ПК-1.2: Уметь применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством продукции литейного производства				
Результаты обучения: Умеет применять методы системного анализа для подготовки и обоснования выводов о состоянии системы управления качеством				
ПК-1.3: Владеть навыками организации работ по проектированию системы управления качеством в литейном производстве				
Результаты обучения: Владеет навыками организации работ по проектированию системы управления качеством в литейном производстве				
ПК-4: Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении и литейном производстве				
ПК-4.1: Знать основные этапы, методы и методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ				
Результаты обучения: Знает основные этапы, методы и методики проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ				
ПК-4.2: Уметь прогнозировать, анализировать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении и литейном производстве				
Результаты обучения: Умеет прогнозировать, анализировать и проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки в машиностроении				
ПК-4.3: Владеть методами и навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в машиностроении и литейном производстве				
Результаты обучения: Владеет методами и навыками проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок в машиностроении				
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)				
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Обучение			

1.1	Введение. /Тема/	3	0	
1.1.1	Задачи ученых и технологов металлургов в области обеспечения промышленности современными сплавами с повышенным уровнем качества. /Лек/	3	2	Ко, К, Эж
1.1.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	16	Ко, К, Эж
1.2	Требования предъявляемые к современным сплавам в различных отраслях промышленности. /Тема/	3	0	
1.2.1	Требования предъявляемые к современным сплавам в различных отраслях промышленности. Механические, технологические и эксплуатационные свойства сплавов и их взаимосвязь. Стандартные показатели свойств сплавов. Современные методы контроля химического состава, структуры и свойств сплавов. Испытательное оборудование и приспособления. Система эксплуатационных испытаний ответственных изделий и механизмов в машиностроении. /Лек/	3	4	Ко, К, Эж
1.2.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	Ко, К, Эж
1.3	Современные тенденции в повышении служебных характеристик сплавов /Тема/	3	0	
1.3.1	Современные тенденции в повышении служебных характеристик сплавов. рафинирование. Микролегирование. модифицирование. Термовременная и термоциклическая обработка расплавов. Внепечная обработка жидкого металла. Применение технологии электрошлакового переплава при производстве ответственных отливок. Управление процессами кристаллизации. Термообработка заготовок /Лек/	3	4	Ко, К, Эж
1.3.2	Эксплуатационные испытания изделий из литых заготовок /Лаб/	3	4	Ко, К, Эж
1.3.3	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	
1.4	Хладостойкие стали и сплавы. Механизм разрушения сплавов при отрицательных температурах. /Тема/	3	0	
1.4.1	Хладостойкие стали и сплавы. Механизм разрушения сплавов при отрицательных температурах. Влияние отрицательных температур на эксплуатационные характеристики металлических изделий. разрушение ответственных железнодорожных отливок в зимний период в районах Восточной Сибири и Дальнего Востока. Методы повышения хладостойкости сталей для железнодорожных отливок разработанных на основе стали 20Л. /Лек/	3	2	Ко, К, Эж
1.4.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	16	Ко, К, Эж
1.5	Изменение структуры чугуна после затвердевания (вторичная кристаллизация). Структурные изменения при охлаждении затвердевшей отливки. /Тема/	3	0	
1.5.1	Изменение структуры чугуна после затвердевания (вторичная кристаллизация). Структурные изменения при охлаждении затвердевшей отливки. Эвтектоидное превращение аустенита. Превращение при охлаждении в после перлитной области. Варианты режимов регулируемого охлаждения отливки, обеспечивающие оптимальную структуру и свойства чугуна. /Лек/	3	4	Ко, К, Эж
1.5.2	Литые композиционные заготовки в машиностроении /Лаб/	3	4	Ко, К, Эж
1.5.3	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	Ко, К, Эж

1.6	Высокомарганцовистые аустенитные стали и сплавы. /Тема/	3	0	
1.6.1	Высокомарганцовистые аустенитные стали и сплавы. Свойства и применение. Оптимизация химического состава, структуры и свойств высокомарганцевых сплавов для отливок различного назначения. Металлургические способы повышения технологических и эксплуатационных свойств высокомарганцевых сплавов /Лек/	3	0	Ко, К, Эк
1.6.2	Изучение стандартных показатели свойств металлов и сплавов /Лаб/	3	4	Ко, К, Эк
1.7	Износостойкие стали и сплавы. /Тема/	3	0	
1.7.1	Виды изнашивания деталей машин в различных условиях эксплуатации. легирование, как способ повышения износостойкости сплавов. Карбидостали. износостойкие легированные чугуны /Лек/	3	4	Ко, К, Эк
1.7.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	Ко, К, Эк
1.8	Перспективные сплавы цветных металлов для эксплуатации в ответственных литых заготовках. /Тема/	3	0	
1.8.1	Испытательное оборудование для технологических и механических испытаний современных сплавов /Лаб/	3	4	Ко, К, Эк
1.8.2	Перспективные сплавы цветных металлов для эксплуатации в ответственных литых заготовках. Сплавы алюминия и магния. Антифрикционные сплавы на основе меди. Бериллиевые бронзы. высокопрочные и износостойкие сплавы титана. /Лек/	3	4	Ко, К, Эк
1.8.3	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	16	
1.9	Композиционные металлические материалы основа технического прогресса в промышленности /Тема/	3	0	
1.9.1	Композиционные металлические материалы основа технического прогресса в промышленности. Общие сведения об композиционных материалах с металлической основой. Свойства и назначение металлических композитов. Технологические процессы получения композиционных материалов с металлической основой: -кузнечная сварка и прокатка; -сварка взрывом; -диффузионная сварка; -сварка трением; -поверхностная наплавка; -газопламенное напыление; -литейные методы. Экономическая целесообразность производства и эксплуатация конструкционно-сложных композиционных изделий с металлической основой. /Лек/	3	4	Ко, К, Эк
1.9.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	Ко, К, Эк
1.10	Литые композиционные заготовки. понятие об армированных, биметаллических, поверхностно и локально легированных литых заготовках. /Тема/	3	0	

1.10.1	Литые композиционные заготовки. понятие об армированных, биметаллических, поверхностно и локально легированных литых заготовках. Литые поверхностнолегированные заготовки для эксплуатации в условиях больших циклических нагрузок и интенсивного износа. Литые заготовки с поверхностными коррозионностойкими, жаростойкими, антифрикционными свойствами. Повышение циклической прочности литых заготовок путем поверхностного легирования. Перспективы производства композиционных литых заготовок. /Лек/	3	4	Ко, К, Эк
1.10.2	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	3	20	Ко, К, Эк
1.10.3	/Реф/	3	35.65	
2	<b>Раздел 2. Экзамен</b>			
2.1	Экзамен /Тема/	3	0	
2.1.1	Контактная работа с ППС /КоРа/	3	0.35	Ко

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, З-зачет, ОП- отчет по практике, Зд-задание, Р-реферат.

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

При изучении дисциплины со студентами в течение семестра проводятся лабораторные работы, студенты выполняют контрольную работу и сдают экзамен  
Оценка лабораторных работ производится отдельно за каждое занятие так, что по суммарно за все занятия студент может получить максимум 20 баллов.

При изучении дисциплины студент должен выполнить контрольную работу, касающуюся изучаемого материала, которая максимально оценивается в 20 баллов.

За посещение лекционных занятий также предусматривается 20 баллов.

Итоговая оценка определяется как сумма баллов по результатам всех запланированных учебных мероприятий.

Контрольный опрос - это средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме, разделу или дисциплине.

Контрольная работа - это конечный продукт, получаемый в результате планирования и выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем, ориентироваться в информационном пространстве и уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, навыков практического и творческого мышления. Может выполняться в индивидуальном порядке

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольный опрос»

Шкала оценивания

(интервал баллов) Критерии оценивания

2,5-4 если правильные ответы даны на 95-100% вопросов

1,6-2,4 если правильные ответы даны на 60-94% вопросов

1-1,5 если правильные ответы даны на 51-59% вопросов

0 правильные ответы даны менее чем на 50% включительно

\* за каждое лабораторное занятие

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Контрольная работа»

Шкала оценивания

(интервал баллов) Критерии оценивания

15-20 Студент в полной мере справился с заданием

7-14 Студент в целом полно справился с заданием, допустив при этом некоторые неточности в работе.

1-6 Студент допустил существенные неточности при выполнении задания.

0 Студент не готов, не выполнил задание.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
---------------------	----------	--------------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л1.1	Фридляндер И. Н.	Деформируемые алюминиевые сплавы: сб. ст.	М.: Оборонгиз, 1961	
Л1.2	Рахштадт А. Г.	Пружинные стали и сплавы	М.: Металлургия, 1982	
Л1.3	Солнцев Ю. П.	Металлы и сплавы: справочник	СПб.: Проффессионал, 2006	
Л1.4		Изобретения стран мира. Тем. вып. 048. Металлургия; сплавы черных или цветных металлов; обработка сплавов или цветных металлов	, 2009	

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	ЭИОС
Э2	«Солнцев Ю. П., Пряхин Е. И., Пириайнен В. Ю. Специальные материалы в машиностроении» (Солнцев, Ю. П. Специальные материалы в машиностроении : учебник / Ю. П. Солнцев, Е. И. Пряхин, В. Ю. Пириайнен. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-3921-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/206546">https://e.lanbook.com/book/206546</a> (дата обращения: 19.11.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. — С. 651.).

## 6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.2	Операционная система Windows
6.3.1.3	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.4	LibreOffice — офисный пакет

## 6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)

6.3.2.1	Библиотека (НТБ), <a href="http://library.vstu.ru/sci-nci">http://library.vstu.ru/sci-nci</a>
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, <a href="http://eos.vstu.ru">http://eos.vstu.ru</a>
6.3.2.3	ЭБС "Лань", <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", <a href="https://www.book.ru/">https://www.book.ru/</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ

7.1	Учебная мебель, учебная доска, компьютерная техника, оснащенная программным обеспечением, возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра), проектор мультимедийный, программно-аппаратный комплекс для моделирования литейных и металлургических процессов, микроскоп металлографический с ПО и цифровой камерой в комплекте модель – «Olympus BX 51M», микроскоп оптический «Axioskop 40 POL», спектрометр ДФС-500, микроскоп МБС-9, микротвердомер ПМТ-3.
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Организация образовательного процесса по данной дисциплине регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет дисциплины (переаттестации ее части), если она была освоена в процессе предшествующего обучения. Перезачет (переаттестации ее части) освобождает обучающегося от необходимости повторного освоения дисциплины (полностью или частично).

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и практическими занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в электронной информационной образовательной среде. Лабораторные работы предполагают выполнение и отчет заданий по темам, рассмотренным на лекционных и закрепленных на практических занятиях. Каждому лабораторному занятию предшествует самостоятельная подготовка студента,

включающая: ознакомление с содержанием лабораторной работы по методическим указаниям; проработку теоретической части по лекционному материалу и учебникам, рекомендованным в методических указаниях;

Самостоятельная работа студентов включает самостоятельную подготовку к лабораторным работам, самостоятельное выполнение и оформление заданий контрольной работы, аналогичных выполненным на занятиях.

В течении семестра для студентов проводятся групповые текущие консультации по учебной дисциплине, а также консультация перед зачетом.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при

наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн), в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.