

ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ
Кафедра надежности и ремонта машин

Рег. № *ПОб-23.28*
« *29* » *августа* 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ:
Директор Инженерного института
Гуськов Ю.А.
(ФИО)
(подпись)



ФГОС 2018 г.
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.12.05 Материаловедение и технология конструкционных материалов

Шифр и наименование дисциплины

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Код и наименование направления подготовки

Технические системы и эксплуатация машин

Направленность (профиль)

Курс: 1

Семестр: 2

Факультет Инженерный институт

очная

очная, заочная, очно-заочная

Объем дисциплины (модуля)

Вид занятий	Объем занятий [зачетных ед./часов]			Семестр
	очная	заочная	очно-заочная	
Общая трудоемкость по учебному плану	4 /144			2
В том числе,				
Контактная работа	58			
Занятия лекционного типа	24			
Занятия семинарского типа	34			
Самостоятельная работа, всего	86			
В том числе:				
Курсовой проект / курсовая работа	-			-
Контрольная работа / реферат / РГР	К			2
Форма контроля экзамен / зачет / зачет с оценкой	Э			2

Новосибирск 2023

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.02.2018 № 124.

Программу разработал(и):

Ст. преподаватель кафедры
НиРМ

(должность)



подпись

Агафонова Е.В.

ФИО

Доцент кафедры НиРМ

(должность)



подпись

Конореев Р.В.

ФИО

Ст. преподаватель кафедры
НиРМ

(должность)



подпись

Возженникова Т.В.

ФИО

1 Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с результатами освоения образовательной программы

Дисциплина Материаловедение и технология конструкционных материалов в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом ПООП (при наличии) направлена на формирование следующих компетенций (ОПК-7, ПКО-8).

Таблица 1. Связь результатов обучения с приобретаемыми компетенциями

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
<i>ОПК-7 Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ</i>	<i>ИОПК-7.4 Знает содержание основных компонентов образовательных программ, направленных на формирование общепрофессиональных знаний</i>	Знать: - строение и свойства материалов; сущность явлений, происходящих в материалах в условиях эксплуатации изделий; современные методы формообразования и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности. Уметь: - оценивать и прогнозировать состояние материалов и причины отказов деталей под воздействием на них различных эксплуатационных факторов; выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств. Владеть: - методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов
<i>ПКО-8 Способен выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы осваиваемой обучающимися деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</i>	<i>ИПКО-8.1 Знает основные законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</i> <i>ИПКО-8.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в области эксплуатации и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования</i> <i>ИПКО-8.4. Знает: особенности организации труда, современные производственные технологии, производственное оборудование и правила его эксплуатации; требования охраны труда при выполнении профессиональной деятельности</i> <i>ИПКО-8.5. Умеет: выполнять деятельность и (или) демонстрировать элементы деятельности, осваиваемой обучающимися, и (или) выполнять задания, предусмотренные программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</i> <i>ИПКО-8.6. Владеет: техникой выполнения трудовых операций, приемов, действий профессиональной деятельности, предусмотренной программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практики</i>	знать: - основные закономерности формирования состава, структуры и свойств современных высококачественных конструкционных материалов и изделий сельскохозяйственного назначения из них, технологические особенности процессов и оборудования для получения и обработки заготовок основы технического нормирования, научной организации труда на производстве уметь: - выполнять и демонстрировать технологические приемы по обработке, контролю, элементам обучения в области основных производственных процессов в области материаловедения и технологии конструкционных материалов владеть: - техникой владения и некоторыми приемами выполнения технологических задач, предусмотренными программой дисциплины

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Материаловедение и технология конструкционных материалов относится к обязательной части.

Данная дисциплина опирается на курсы дисциплин: *Математика, Физика, Начертательная геометрия и инженерная графика* и является основой для последующего

изучения дисциплин: *Основы технологии производства машин, Тракторы и автомобили, Сельскохозяйственные машины, Диагностика и техническое обслуживание машин.*

3. Содержание дисциплины

Распределение часов по темам и видам занятий представляется в таблице 2 по каждой форме обучения (очная):

Таблица 2. Очная форма

№ п/п	Наименование разделов и тем	Количество часов				Формируемые компетенции (ПКО)
		Лекции (Л)	Вид занятия (ЛР)	Самост. работа (СР)	Всего по теме	
1	2	3	4	5	6	7
	Семестр № 2					
1.	Материаловедение.					
	1.1. Механические, технологические и физико-химические свойства материалов	1	4	2	7	ОПК-7 ПКО-8
	1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Макро- и микродефекты	1		2	3	ОПК-7 ПКО-8
	1.3. Теория сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем (сплавов)	1		3	4	ОПК-7 ПКО-8
	1.4. Оборудование и методика структурных исследований металлов и сплавов	1	4	2	7	ОПК-7 ПКО-8
	1.5. Углеродистые стали и чугуны	2	4	3	9	ОПК-7 ПКО-8
	1.6. Легированные конструкционные и инструментальные стали	1		2	3	ОПК-7 ПКО-8
	1.7. Фазовые превращения в сплавах железо-углерод при нагреве и охлаждении	1		2	3	ОПК-7 ПКО-8
	1.8. Технология термической обработки	2	4	2	8	ОПК-7 ПКО-8
	1.9. Поверхностное упрочнение стальных изделий	1		3	4	ОПК-7 ПКО-8
	1.10. Цветные металлы и сплавы	1		3	4	ОПК-7 ПКО-8
	1.11. Неметаллические и порошковые композиционные материалы	1		3	4	ОПК-7 ПКО-8
2.	Горячая обработка материалов.					
	2.1. Теоретические и технологические основы производства материалов. Металлургия стали и чугуна	1		3	4	ОПК-7 ПКО-8
	2.2. Методы формообразования заготовок. Производство заготовок способами литья	2	4	3	9	ОПК-7 ПКО-8
	2.3. Производство заготовок пластическим деформированием	2	4	3	9	ОПК-7 ПКО-8
	2.4. Производство неразъемных соединений.	2	4	3	9	ОПК-7 ПКО-8
3.	Обработка конструкционных материалов резанием					
	3.1. Обработка металлов резанием. Качество обработанной поверхности.	2	2	2	6	ОПК-7 ПКО-8
	3.2. Конструкции и геометрические параметры режущего инструмента. Материалы для изготовления режущих инструментов	1	4	3	8	ОПК-7 ПКО-8
	3.3. Классификация и основные механизмы металлорежущих станков.	1		3	4	ОПК-7 ПКО-8
	Подготовка и выполнение контрольной работы			12	12	
	Подготовка к экзамену			27	27	
	Итого в семестре 2	24	34	86	144	

Учебная деятельность состоит из лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы, контрольной работы.

3.1. Содержание отдельных разделов и тем

Раздел 1. Материаловедение.

Тема 1.1. Механические, технологические и физико-химические свойства материалов.

Свойства металлов и сплавов. Физико-химические свойства материалов. Механические свойства и их характеристики (твердость, прочность, пластичность). Технологические и эксплуатационные свойства.

Тема 1.2. Формирование структуры металлов при кристаллизации. Макро- и микродефекты.

Основы теории кристаллизации металлических материалов. Влияние внешних факторов на структуру. Условия и механизм кристаллизации. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения в металлах. Полиморфизм железа. Деформация и разрушение металлических материалов. Наклеп и рекристаллизация. Холодная деформация и ее влияние на структуру и свойства металла. Возврат и рекристаллизация. Горячая деформация и ее влияние на структуру и свойства металлов. Упругая и пластическая деформация; разрушение. Зависимость прочности от наличия дефектов в металле. Влияние макро- и микродефектов строения на процессы деформации.

Тема 1.3. Теория сплавов. Диаграммы двухкомпонентных систем (сплавов).

Свойства и строение металлов. Кристаллические решетки. Несовершенства реальных кристаллов. Основы теории образования сплавов. Типы сплавов и их структурные составляющие. Типы диаграмм состояния сплавов и их взаимосвязь со структурой и свойствами сплавов. Диаграмма состояния сплавов железо-цементит, ее структурные составляющие.

Тема 1.4. Оборудование и методика структурных исследований металлов и сплавов.

Оборудование для приготовления макро-и микрошлифов. Устройство и принцип работы металлографических микроскопов. Методика проведения макроструктурного анализа Методика выявления микроструктуры металлов и сплавов.

Тема 1.5. Углеродистые стали и чугуны.

Железоуглеродистые сплавы и их типы. Влияние углерода, нормальных примесей, способа производства на свойства стали. Классификация по составу качеству, назначению. Маркировка инструментальных и конструкционных сталей и сплавов. Структурные составляющие сплавов в равновесном состоянии. Область применения углеродистых сталей и чугунов. Серые, ковкие и высокопрочные чугуны; влияние формы графитовых включений на их свойства.

Тема 1.6. Легированные конструкционные и инструментальные стали.

Классификация и маркировка по составу качеству, назначению легированных конструкционных и инструментальных сталей. Влияние легирующих элементов на свойства сталей. Жаропрочные, деление их на низко, средне и высоколегированные, классификация в зависимости от назначения. Жаростойкие стали. Износостойкие конструкционные стали. Шарикоподшипниковые сплавы, их применение. Стали, применяемые для деталей, эксплуатируемых при воздействии ударных нагрузок. Стали применяемые для изготовления деталей, работающих в условиях трения скольжения. Штамповые стали.

Тема 1.7. Фазовые превращения в сплавах железо-углерод при нагреве и охлаждении.

Основы теории термической обработки стали. Критические точки. Диффузия и ее основные закономерности. Превращения при нагревании. Образование аустенита при нагреве и его распад при охлаждении (непрерывном и при изотермических выдержках). Диаграммы распада и его типы (перлитный, бейнитный, мартенситный). Свойства термически обработанной стали.

Тема 1.8. Технология термической обработки.

Практика термической обработки стали. Нагревающие и охлаждающие среды. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Обработка холодом Определение температуры и продолжительности нагрева под закалку и отпуск. Виды термической обработки стали, и их влияние на структуру и свойства стали. Способы закали стали. Теория отпуска закаленных сталей. Отжиг и нормализация. Пороки термически обработанной стали и способы их устранения.

Тема 1.9. Поверхностное упрочнение стальных изделий.

Поверхностное упрочнение стальных изделий. Химико-термическая обработка стали, ее разновидности и цели (цементация, азотирование, цианирование, диффузионная металлизация). Вопросы теории и технологии. Структура стали после химико-термической обработки.

Тема 1.10. Цветные металлы и сплавы.

Цветные металлы и сплавы (сплавы на основе меди, алюминия, магния, титана). Преимущества и недостатки в сравнении со сталью. Область применения. Классификация по различным признакам и маркировка. Физическая сущность упрочнения при термической обработке. Подшипниковые материалы. Баббиты на оловянной и свинцовой основах.

Тема 1.11. Неметаллические и порошковые композиционные материалы.

Классификация и область применения. Строение и механические свойства. Аморфные и кристаллические полимеры. Пластмассы. Состав и классификация. Термопластичные и термореактивные пластмассы. Наполненные пластмассы. Пенопласты. Особенности строения и свойства каучуков. Резина, ее состав, свойства и применение. Неметаллические конструкционные материалы: древесные материалы, лакокрасочные, клеевые, прокладочные материалы, состав, свойства, область применения. Порошковые и композиционные материалы: общие сведения о порошковых и композиционных материалах, их получение.

Раздел 2. Горячая обработка материалов.

Тема 2.1. Теоретические и технологические основы производства материалов. Металлургия стали и чугуна.

Основы металлургического производства. Современные способы получения металлов. Производство чугуна. Процессы прямого получения железа из руд. Производство стали. Производство стали. Производство цветных металлов.

Тема 2.2. Методы формообразования заготовок. Производство заготовок способами литья.

Получение полуфабрикатов и их дальнейшая переработка с помощью теплового и деформационного воздействия для получения отливок, поковок, сварочных узлов. Литейное производство. Свойства литейных сплавов. Общие сведения о принципах и способах получения отливок. Классификация способов литья. Литейные формы и материалы для них. Сборка, заливка литейных форм. Выбивка, очистка и исправление дефектов отливок. Краткие сведения о технологии специальных способов литья. Преимущества и недостатки специальных способов литья.

Тема 2.3. Производство заготовок пластическим деформированием.

Обработка металлов давлением. Физико-химические процессы, связанные с нагревом и последующим деформированием заготовок. Сущность пластической деформации и факторы, влияющие на пластичность металла. Понятие о наклепе, возврате, рекристаллизации. Нагревательные печи и электронагревательные устройства. Получение машиностроительных профилей. Прокатка, волочение, прессование. Свободная ковка, горячая объемная штамповка. Операции формообразования поковок. Проектирование поковок.

Тема 2.4. Производство неразъемных соединений.

Сварочное производство. Классификация сварки и сварных соединений, оборудование и применяемые материалы. Свариваемость металлов. Применение сварки в заготовительном и ремонтном производствах. Контроль качества сварных соединений. Электродуговая сварка. Оборудование при электродуговой сварке. Материалы сварочной проволоки, электродов. Автоматическая и полуавтоматическая сварка под слоем флюса. Сварка в среде защитных газов. Электрошлаковая сварка. Электроконтактная сварка и ее разновидности. Газовая сварка и резка металлов. Материалы, оборудование и приспособления, применяемые при газовой сварке. Особенности сварки различных материалов и сплавов. Контроль качества сварных соединений. Пайка металлов и сплавов. Сущность процесса и применяемые материалы для пайки. Способы пайки. Контроль качества паяных соединений.

Раздел 3. Качество обработанной поверхности. Поведение материалов в эксплуатации.

Тема 3.1. Обработка металлов резанием. Качество обработанной поверхности.

Резание и его основные элементы. Способы обработки металлов резанием. Качество обработанной поверхности и факторы его характеризующие. Шероховатость обработки поверхности. Выбор материала при подготовке производства.

Тема 3.2. Конструкции и геометрические параметры режущего инструмента. Материалы для изготовления режущих инструментов.

Конструкции и геометрические параметры инструмента (на примере токарного резца). Материалы для изготовления режущих инструментов. Требования к инструментальным материалам, понятие стойкости. Инструментальные стали. Металлокерамические и безвольфрамовые твердые сплавы, металлокерамические материалы. Применение инструментальных материалов. Материалы и технологии изготовления сборных инструментов.

Тема 3.3. Классификация и основные механизмы металлорежущих станков.

Классификация и основные механизмы металлорежущих станков. Кинематические схемы. Приводы и передачи металлорежущих станков. Работы, выполняемые на станках. Точность и шероховатость поверхности.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.1. Список основной литературы

- ✓ 1. Материаловедение и технология материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / под ред. А.И. Батышева, А.А. Смолькина. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004821-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1877070> . - Режим доступа: по подписке.
- ✓ 2. Афанасьев, А. А. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс]: учебник / А. А. Афанасьев, А. А. Погонин. — 2-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 656 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013399-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1190681> . - Режим доступа: по подписке.

4.2. Список дополнительной литературы

- ✓ 1. Галимов, Э.Р. Современные конструкционные материалы для машиностроения [Электронный ресурс] : учебное пособие / Э.Р. Галимов, А.Л. Абдуллин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 268 с. ISBN 978-5-8114-4864-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126707> . — Режим доступа: для авториз. пользователей. [ЭБС Лань]
- ✓ 2. Горохов, В. А. Материалы и их технологии [Электронный ресурс]: в 2 частях. Часть 1: учебник / В.А. Горохов, Н.В. Беляков, А.Г. Схиртладзе; под ред. В.А. Горохова — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 589 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009529-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1793978> . - Режим доступа: по подписке.
- ✓ 3. Горохов, В. А. Материалы и их технологии [Электронный ресурс]: учебник : 2 частях. Часть 2 / В. А. Горохов, Н. В. Беляков, А. Г. Схиртладз ; под ред. В. А. Горохова. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 533 с.: ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009532-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1064170> . - Режим доступа: по подписке.

4.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Таблица 3. Перечень информационных ресурсов

№ п/п	Наименование	Адрес
1	2	3
1.	Каталог государственных стандартов	http://www.internet-law.ru/gosts/
2.	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	www.rusneb.ru
3.	ЭБС издательства «ИНФРА-М»	znanium.com
4.	ЭБС издательства «Лань»	e.lanbook.com

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины и самостоятельной работы

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов: метод. указания /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост: Е.В. Агафонова, Т.В. Возженникова. – Новосибирск, 2022 – 40с. (контрольная работа №1)
2. Материаловедение и технология конструкционных материалов: методические указания /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост: Е.В. Агафонова, Т.В. Возженникова. – Новосибирск, 2022. – 50с. (контрольная работа №2)
3. Материаловедение и технология конструкционных материалов: учеб. пособие к выполнению лабораторных работ / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; сост.: Е.В. Агафонова, М.Е. Конореев Р.В., Возженникова. – Новосибирск, 2022. – 90 с.
4. Материаловедение: Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных работ /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: Е.В. Агафонова, Т.В. Возженникова, Р.В. Конореев – Новосибирск, 2022. – 52 с.
5. Технология конструкционных материалов: Рабочая тетрадь для выполнения

лабораторных работ /Новосиб. гос. аграр. ун-т. Инж. ин-т; Сост.: Е.В. Агафонова, Т.В. Возженникова, Р.В. Конореев – Новосибирск, 2022. – 48 с.

6. Материаловедение и технология конструкционных материалов: курс лекций / Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: Новосибир. гос. аграр. ун-т. Инженер. ин-т; сост.: М.Е. Перфилов, Е.В. Агафонова. – Новосибирск, 2022. – 188 с.

7. Материаловедение и ТКМ: словарь терминов. Электронный ресурс

8. Перечень ГОСТов на стали и сплавы. Электронный ресурс

4.5. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, наглядных пособий

1. Применение электронного микроскопа с цифровой видеокамеры для демонстрации микроструктур.

Таблица 4. Перечень лицензионного программного обеспечения

№ п/п	Наименование	Тип лицензии или правообладатель
1.	<i>MS Windows 2007</i>	<i>Microsoft</i>
2.	<i>MS Office 2007 prof (Word, Excel, Access, PowerPoint)</i>	<i>Microsoft</i>
3.	<i>Броузер Mozilla FireFox</i>	<i>Mozilla Public License</i>
4.	<i>Файловый менеджер FreeCommande</i>	<i>Бесплатная</i>

Таблица 5. Перечень плакатов (по темам), карт, стендов, макетов, презентаций, фильмов и т.д.

№ п/п	Тип	Наименование	Примечание
1	2	3	4
1.	Презентация	Вводная лекция	22 слайдов
2.	Презентация	Обработка металлов резанием. Качество обработанной поверхности	13 слайдов
3.	Видеофильм	Кристаллы	25 минут.
4.	Видеофильм	Материал будущего «Композит»	25 минут.
5.	Видеофильм	Самый важный элемент «Углерод»	25 минут.
6.	Видеофильм	Жаропрочные сплавы	25 минут.
7.	Видеофильм	Модельное производство	20 минут.
8.	Видеофильм	Производство отливок в песчаных формах	20 минут.
9.	Видеофильм	Производство тяжелых отливок	10 минут.
10.	Видеофильм	Изготовление отливок в оболочковых формах	20 минут.
11.	Видеофильм	Литье под давлением и в кокиль черных и цветных металлов	20 минут.
12.	Видеофильм	Литье в облицованные кокили	10 минут.
13.	Видеофильм	Центробежное литье	10 минут.
14.	Видеофильм	Деформация кристаллов	20 минут.
15.	Видеофильм	Технологияковки	20 минут.
16.	Видеофильм	Объемная и листовая штамповка	20 минут.
17.	Видеофильм	Нагрев металлов и нагревательные устройства	10 минут.
18.	Видеофильм	Металлургия стали	30 минут.
19.	Видеофильм	Плавка чугуна в литейных цехах	20 минут.
20.	Видеофильм	Электрическая дуга	20 минут.
21.	Видеофильм	Автоматизация и механизация дуговой и электродуговой сварки	40 минут
22.	Видеофильм	Автоматизация и механизация контактной электросварки	40 минут.

5. Описание материально-технической базы

Таблица 6. Перечень используемых помещений:

№ аудитории	Тип аудитории	Перечень оборудования
1	2	3
Н-109	Аудитория для проведения занятий лекционного типа	Оборудована: проектор, компьютер, доска учебная, проекционный экран.
Н-107; Н-108 «Лаборатории материаловедения и технологий конструкционных материалов».	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: телевизор, доска учебная, рабочее место с компьютером, наглядные пособия, твердомеры, микроскопы металлографические МИМ-7, микроскоп металлографический электронный ВМ-1, альбомы микроструктур сталей и чугунов, установка для приготовления шлифов LPA-1A.
Н-129 «Лаборатория литья и термической обработки»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа	Оборудована: установка ТВЧ для нагрева под термообработку и для расплава шихты, муфельные печи, печь камерная, печь соляная, наборы приспособлений для литья заготовок, стенды с образцами продукции литья прокатки.
Н-122 «Лаборатория обработки металлов резанием»	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Оборудована: токарные станки, фрезерные станки, шлифовальные станки, сверлильные станки, заточной станок, зуборезный станок, микроскоп металлографический комплект плакатов по разделам: сварка, литье, обработка металлов давлением, лезвийная обработка

6. Порядок аттестации студентов по дисциплине

Для аттестации студентов по дисциплине Материаловедение и технология конструкционных материалов используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся.

7. Согласование рабочей программы

Соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от «25» мая 2023 г. № 5

Рабочая программа обсуждена и утверждена на заседании кафедры протокол от «28» августа 2023 г. № 1

ИО заведующего кафедрой

(должность)

подпись

Пчельников А.В.

ФИО

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

Вульферт В.Я.

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
_____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО

Рабочая программа обсуждена и соответствует учебному плану, утвержденному Ученым советом ФГБОУ ВО Новосибирского ГАУ, протокол от « »
_____ 20__ г. №__

Изменений не требуется/изменения внесены в раздел(-ы): _____
нужное подчеркнуть

Председатель методического
совета ИИ

(должность)

подпись

ФИО