Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 19.06.2025 11:59:52
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
« 27 » февраля 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методология выбора материалов и технологий в металлургии

Направление подготовки
22.03.02. «Металлургия

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Инновации в металлургии»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очно-заочная, заочная

Москва, 2025 г.

Разработчик:
Ст. преподаватель кафедры металлургии  Козырева О.Е.

Согласовано:
Заведующий кафедрой металлургии  Шульгин А.В.

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3. Структура и содержание дисциплины....4
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость....4
3.2. Тематический план изучения дисциплины....6
3.3. Содержание дисциплины....7
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение....7
4.1. Нормативные документы и ГОСТы....7
4.2. Основная литература....7
4.3. Дополнительная литература....7
4.4. Электронные образовательные ресурсы....8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение....8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы....8
5. Материально-техническое обеспечение....8
6. Методические рекомендации....8
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения....8
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины....8
7. Фонд оценочных средств....9
7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения....9
7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения....9
7.3. Оценочные средства....9

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель – формирование углубленных знаний об общих требованиях и принципах выбора конструкционных металлических материалов.

Задачи:

– изучение конструкторских, технологических и эксплуатационных требований, предъявляемых к конструкционным материалам;

– формирование первичных навыков проведения конструкторских расчетов, исходя из требований к эксплуатации изделия;

- приобретение знаний о металлических конструкционных материалах, применяемых в современной промышленности, их структуре, физико – механических свойствах.

Планируемые результаты обучения – приобретение теоретических знаний по структуре, физико – механическим и технологическим свойствам современных металлических конструкционных материалов, приобретение начальных навыков конструкторских расчетов и моделирования поведения материала в зависимости от условий эксплуатации.

Обучение по дисциплине «Методология выбора материала и технологий в металлургии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие ИУК-1.2. Осуществляет поиск, критически оценивает, обобщает, систематизирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи ИУК-1.3. Рассматривает и предлагает рациональные варианты решения поставленной задачи, используя системный подход, критически оценивает их достоинства и недостатки
ПК-1. Способен выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты	ИПК-1.1 - Знает методы исследований, проведения, обработки и анализа результатов испытаний и измерений. Критерии выбора методов и методик исследований ИПК-1.2 Умеет проводить испытания, измерения и обработку результатов.

	Регистрировать показания приборов. Проводит расчёты и критически анализирует результаты, делает выводы ИПК-1.3 Владеет выбором испытательного и измерительного оборудования, необходимого для проведения исследований. Выполняет оценки и обработки результатов исследования

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части, элективных дисциплин блока Б1.2.ЭД6 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина «Анализ изломов при оценке надежности материалов» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

- материаловедение;
- физика;
- математический анализ.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(е) единиц(ы) (108 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

(по формам обучения)

3.1.1.Очно-заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	8
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	8
1.2	Семинарские/практические занятия	18	
1.3	Лабораторные занятия		8
2	**Самостоятельная работа**	**72**	8
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**108**	8

3.1.2.Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
1	**Аудиторные занятия**	**10**	9
	В том числе:		
1.1	Лекции	4	9
1.2	Семинарские/практические занятия	6	9
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	**98**	9
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		Экзамен
	Итого	**108**	9

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1.Очно-заочная форма обучения

п/п	Разделы/темы Дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1 1	**Раздел 1. Общие требования к материалам.**	**24**	**4**	**4**			**16**
1.1	Тема 1. Общие конструкторские требования к материалам		2	2			8
2	**Раздел 2. Принципы выбора конструкционных материалов**	**12**	**2**	**2**			**8**
2.1	Тема 2. Общие принципы выбора конструкционных сталей.		2	2			8
2.2	Тема 3. Принципы выбора технологии упрочняющей обработки конструкционных сталей		4	4			
3	**Раздел 3. Принципы выбора инструментальных сталей**	**48**	**8**	**8**			**32**
3.1	Тема 4. Принципы выбора инструментальных сталей		4	4			8
4.	**Раздел 4. Специальные стали и сплавы**	**12**	**2**	**2**			**8**
4.1	Тема 5. Принципы выбора специальных сталей и сплавов		2	2			8
5	**Раздел 5. Чугуны**	**12**	**2**	**2**			**8**
5.1	Тема 6. Структуры, свойства и принципы выбора чугунов.		2	2			8
6	**Раздел 6. Конструкторские задачи**						

6.1	Тема 7. Задачи по выбору сталей и чугунов для деталей машин и конструкций, а также технологии их упрочняющей обработки		2	2			
	Итого	**108**	**18**	**18**			**72**

3.2.2. Заочная форма обучения

п/п	**Разделы/темы Дисциплины**	**Трудоемкость, час**					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1 1	**Раздел 1. Общие требования к материалам.**	**15**	**1**				**14**
1.1	Тема 1. Общие конструкторские требования к материалам		1				14
2	**Раздел 2. Принципы выбора конструкционных материалов**	**30**	**2**				**28**
2.1	Тема 2. Общие принципы выбора конструкционных сталей.		1				14
2.2	Тема 3. Принципы выбора технологии упрочняющей обработки конструкционных сталей		1				14
3	**Раздел 3. Принципы выбора инструментальных сталей**	**15**	**1**				**14**
3.1	Тема 4. Принципы выбора инструментальных сталей		1				14
4.	**Раздел 4. Специальные стали и сплавы**	**16**		**2**			**14**
4.1	Тема 5. Принципы выбора специальных сталей и сплавов			2			14
5	**Раздел 5. Чугуны**	**16**		**2**			**14**
5.1	Тема 6. Структуры, свойства и принципы выбора чугунов.			2			14
6	**Раздел 6. Конструкторские задачи**	**15**		**2**			**14**
6.1	Тема 7. Задачи по выбору сталей и чугунов для деталей машин и конструкций, а также технологии их			2			14

	упрочняющей обработки						
	Итого	**108**	**4**	**6**			**98**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Общие требования к материалам

Тема 1. Общие конструкторские требования к материалам:

Раздел 2. Принципы выбора конструкционных материалов

Тема 2. Общие принципы выбора конструкционных сталей

Тема 3. Принципы выбора технологии упрочняющей обработки конструкционных сталей

Раздел 3. Принципы выбора инструментальных сталей

Тема 4. Принципы выбора инструментальных сталей

Раздел 4. Специальные стали и сплавы

Тема 5. Принципы выбора специальных сталей и сплавов

Раздел 5. Чугуны

Тема 6. Структуры, свойства и принципы выбора чугунов.

Раздел 6. Конструкторские задачи

Тема 7. Задачи по выбору сталей и чугунов для деталей машин и конструкций, а также технологии их упрочняющей обработки

3.4Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1.Семинарские/практические занятия

Практическая работа № 1. Проработка конструкторских требований к металлическим материалам.

Практическая работа № 2. Проработка принципов выбора конструкционных сталей.

Практическая работа № 3. Принципы выбора упрочняющей обработки конструкционных металлических материалов.

Практическая работа № 4. Инструментальные стали.

Практическая работа № 5. Специальные стали и сплавы.

Практическая работа № 6. Принципы выбора чугунов.

Практическая работа № 7. Решение задач по выбору сталей и чугунов

3.4.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Учебным планом не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1.Лахтин Ю.М., Леонтьева В.П. «Материаловедение» Учебник для машиностроительных вузов – 2-е изд. переработанное и дополненное – М.: Машиностроение. 1980 – 493 с.

2. Потак Я.М. «Хрупкие разрушения стали и стальных деталей» Учебник для вузов – М.: Альянс 2015 – 390 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Гольдштейн М.И.; Грачев С.В.; Векслер Ю.Г. «Специальные стали и сплавы» Учебник для машиностроительных вузов – М.: «Металлургия». 1985 – 407 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. ЭОР «Методология выбора материалов и технологий в металлургии» https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=5422

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
1.	Мой Офис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
1.	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			

1.	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2.	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
1.	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
2.	WebofScienceCoreCollection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение

Аудитории кафедры «Металлургия» ав1204, ав1205, ав1206, ав1206а оснащены ноутбуками, проектором, экраном, учебным материалом.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

При организации учебных занятий (лекций, семинаров, практических занятий, лабораторных, самостоятельных и выпускных работ, а также курсового проектирования) следует использовать элементы интерактивного обучения на всех этапах для вовлечения студентов в процесс познания. Для этого целесообразно использовать следующие формы:

– диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие преподавателя и студента;

– моделирование, то есть воспроизведение в условиях обучения по данной дисциплине процессов, происходящих в реальности;

– компьютеризация обучения для интенсификации и расширения возможностей образовательного процесса;

– использование средств наглядности: стенды с комплектом учебно-методической литературы, плакаты по темам, натурные образцы, мультимедийные системы, картотеку учебных видеослайдов и видеофильмов и др.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для максимальной индивидуализации деятельности студента, Учебным планом предусматривается время для самостоятельной работы.

Среди основных видов самостоятельной работы традиционно выделяют: творческую деятельность студента в аудитории, при внеаудиторных контактах с преподавателем на консультациях и домашней подготовке к лекциям, семинарским и практическим занятиям, зачетам и экзаменам, презентациям и докладам; написание рефератов, выполнение лабораторных и контрольных работ; участие в научной работе и пр.

Цель самостоятельной работы студента – осмысленно и самостоятельно работать сначала с учебным материалом, затем с научной информацией, заложить основы самоорганизации и самовоспитания с тем, чтобы привить умение в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

- контроль текущей успеваемости (текущий контроль, онлайн тестирования);
- промежуточная аттестация (экзамен).

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение студентом всех предусмотренных форм текущего контроля.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: основных способов ОМД, теории процессов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.
Удовлетвори-тельно	Выполнены все обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: основных способов ОМД, теории процессов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.
Неудовлетво-рительно	Не выполнены обязательные условия подготовки студента к промежуточной аттестации, предусмотренные программой дисциплины, ИЛИ Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков, предусмотренных при изучении дисциплины, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

В процессе обучения используются оценочные средства рубежного контроля успеваемости и промежуточных аттестаций и следующие виды самостоятельной работы:

- чтение рекомендуемой литературы при подготовке к лекционным, практическим и самостоятельным (контрольным) заданиям;
- бланковое и компьютерное тестирование;
- рефераты, доклады на СНК.

Планирование времени на самостоятельную работу студентам лучше осуществлять на весь семестр и предусматривать регулярное повторение пройденного учебного материала.

Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке дополнительной литературы.

Для расширения знаний следует использовать также сведения, полученные из Интернет-источников на соответствующих сайтах, а также проводить поиск в различных системах, таких как Yandex, Rambler, и пользоваться специализированными сайтами, такими как www.anticor.ru, http://www.naukaran.ru, http://www.maik.ru и другими, рекомендованными преподавателем на лекционных занятиях.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**
ПК-1	Способностью выбирать методы планирования, подготовки и проведения исследований, наблюдений, испытаний, измерений и применять их на практике, анализировать, обрабатывать и представлять результаты
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися

дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Контрольные вопросы для промежуточной аттестации

1.Общие требования к материалам и методологические принципы принятия решений при выборе материалов и технологий для деталей машин, конструкций и инструментов.
2. Стали углеродистые конструкционные.
3.Общие принципы и порядок действий при выборе материала и технологий упрочняющей обработки деталей машин.
4. Общие требования к деталям машин, конструкций и инструментов.
5.Стали обыкновенного качества.
6. Основные принципы выбора чугунов для деталей машин.
7. Критерии прочности, надежности и долговечности.
8. Стали качественные.
9. Технология предварительной термической обработки заготовок инструментальных сталей.
10. Основные группы свойств и требований к материалам.
11. Стали для деталей с повышенной твердостью поверхности при вязкой сердцевине.
12. Классификация, маркировка и принципы выбора инструментальных сталей.
13Общие принципы выбора материалов и технологий упрочняющей обработки в машиностроении.
14. Углеродистые стали.
15. Выбор марки стали для деталей, работающих в условиях усталостного нагружения.
16. Влияние углерода на структуру, механические свойства и назначение сталей.
17. Стали с высокой конструкционной прочностью по всему сечению изделия.
18. Выбор марки стали по глубине закаленного слоя.
19. Влияние постоянных примесей на структуру и свойства сталей.
20. Конструкционные стали с особыми технологическими свойствами.
21. Выбор марки стали по критическому диаметру прокаливаемости.
22. Классификация конструкционных сталей по прочности.
23. Стали для штампов горячего деформирования.
24. Легирование сталей.
25. Рекомендации по выбору марки стали и технологии ее упрочняющей обработки.
26. Конструкционные стали общего назначения.
27. Твердые сплавы.
28. Стали для сварных конструкций.
29. Шарикоподшипниковые стали.
30. Механические свойства чугунов.
31. Литейные стали.
32. Выбор марки конструкционной стали и технологического режима ее обработки для типовых деталей машин.
33. Износостойкость чугунов.
34.Стали повышенной деформируемости.
35. Стали для пресс – форм, применяемых для литья под давлением.

36. Механические свойства чугунов.
37.Стали с повышенной обрабатываемостью резанием.
38.Нетеплостойкие стали для режущего инструмента.
39. Половинчатые чугуны.
40. Конструкционные стали функционального назначения.
41. Быстрорежущие стали.
42. Высокопрочные стали.
43. Рессорно – пружинные стали.
44. Стали для измерительного инструмента.
45.Стали для штампового инструмента.
46. Графитизированные чугуны.
47. Аустенитная высокомарганцевая сталь.
48.Износостойкие белые чугуны.
49. Метастабильные аустенитные стали.
50.Стали, устойчивые к воздействию температуры и рабочей среды.
51. Антифрикционные чугуны.
52. Коррозионностойкие стали.
53. Хладостойкие и криогенные стали.
54. Жаростойкие стали.
55.Стали и сплавы с особыми физическими свойствами.
56.Ковкие чугуны.
57. Высокопрочные чугуны с шаровидным графитом.
58. Чугуны с вермикулярным графитом.
59. Классификация чугунов.
60. Графитизация чугунов.