

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по учебно-методической
работе Н.И. Трипкина
«25» сентября 2019 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ

«Б.1.В.ДВ.2.1 Методология выбора материалов и технологий»

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

(код и наименование направления подготовки)

Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа академического бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2020

г. Орск 2019

Рабочая программа дисциплины «Б.1.В.ДВ.2.1 Методология выбора материалов и технологий» / сост. Н.В. Фирсова - Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019. – 13 с.

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

© Фирсова Н.В., 2019
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2019

Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине	5
4 Структура и содержание дисциплины	6
4.1 Структура дисциплины	6
4.2 Содержание разделов дисциплины	8
4.3 Практические занятия (семинары)	8
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины	10
5.1 Основная литература	10
5.2 Дополнительная литература	10
5.3 Периодические издания.....	10
5.4 Интернет-ресурсы	10
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий	11
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
Лист согласования рабочей программы дисциплины	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины.....	

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) подготовка обучающихся в области методологических приемов методик при решении сложных инженерных задач по оптимальному выбору конструкционных материалов и методов их обработки, а также творческий подход к решению оптимизационных задач, который подразумевает использование не только материаловедческих знаний, но и общих положений ряда смежных наук при одновременном учете конкретных условий.

Задачи:

- сформировать общие представления об этапах создания изделия и постановки его на производство;
- ознакомить с методологией принятия решения при выборе материалов и способов их упрочнения;
- сформировать системы знаний об основных методах оптимизации в принятии решений по выбору материалов.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б.1.Б.18 Технология конструкционных материалов, Б.1.Б.23 Технология сварочного производства в машиностроении, Б.1.Б.24 Основы технологии литейного производства, Б.1.В.ОД.5 Теория строения материалов, Б.1.В.ОД.8 Теория и технология термической и химико-термической обработки*

Требования к входным результатам обучения, необходимым для освоения дисциплины

Предварительные результаты обучения, которые должны быть сформированы у обучающегося до начала изучения дисциплины	Компетенции
Знать: основные явления и законы и их математическое описание Уметь: применять методы математического анализа при решении конкретных профессиональных задач, выполнять простейшие технические расчеты Владеть: инструментарием для решения конкретных задач в своей профессиональной области, теоретическими и экспериментальными методами анализа технических устройств и систем	ОПК-3 готовностью применять фундаментальные математические, естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности
Знать: основы термической обработки и поверхностного упрочнения Уметь: проводить анализ материалов с учетом назначения и условий эксплуатации Владеть: методикой испытания материалов	ОПК-4 способностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
Знать: виды стержневой, модельной и опочной оснастки и материалы, из которых они изготавливаются; Уметь: распознавать виды дефектов и брака отливок; Владеть: навыками устранения и выявления причин возникновения дефектов	ПК-1 способностью использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и расчетно-аналитической деятельности в области

	материаловедения и технологии материалов
Знать: теорию строения металлических материалов Уметь: рассчитывать и прогнозировать структуру материалов Владеть: методикой расчета количественного состава фаз сплавов при различных температурах в интервале кристаллизации и фазовых превращений.	ПК-2 способностью осуществлять сбор данных, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию по тематике исследования, разработке и использованию технической документации, основным нормативным документам по вопросам интеллектуальной собственности, подготовке документов к патентованию, оформлению ноу-хау
Знать: физические процессы, протекающие во внутренней структуре материалов при тепловом, механическом, химическом воздействии на материал Уметь: оценивать возможности использования материала в конкретных условиях в зависимости от структуры Владеть: навыками анализа диаграммы фазовых равновесий двойных и тройных систем	ПК-4 способностью использовать в исследованиях и расчетах знания о методах исследования, анализа, диагностики и моделирования свойств веществ (материалов), физических и химических процессах, протекающих в материалах при их получении, обработке и модификации
Знать: основы строения и свойств материалов и методы изучения свойств и структуры сплавов Уметь: проводить анализ материалов методами математическими и физическими с учетом химического состава Владеть: методами оценки технологических и эксплуатационных свойств материалов	ПК-9 готовностью участвовать в разработке технологических процессов производства и обработки покрытий, материалов и изделий из них, систем управления технологическими процессами

Постреквизиты дисциплины: *отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций	Формируемые компетенции
Знать: свойства и области применения материалов; перспективы развития и совершенствования прогрессивных процессов получения материалов и изделий; взаимосвязь их химического состава и структурного состояния с механическими, химическими, физическими и технологическими свойствами	ПК-6 способностью использовать на практике современные представления о влиянии микро- и нано-структуры на свойства

Уметь: применять на практике современные представления науки о материалах, о влиянии микро- и нано- масштаба на свойства материалов, взаимодействия материалов с окружающей средой Владеть: методами и средствами контроля качества и определения характеристик материалов и покрытий, а также методами анализа причин возникновения дефектов и брака выпускаемой продукции	материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, частицами и излучениями
Знать: основные типы неметаллических, металлических, композиционных материалов, возможности их применения, принципы выбора материалов для заданных условий эксплуатации Уметь: определять направление поиска и выбора материалов для конкретных условий эксплуатации изделий из этих материалов Владеть: методами оценки технологических, функциональных и эксплуатационных свойств машиностроительных материалов, методами оценки работоспособности материала в различных условиях эксплуатации	ПК-11 способностью применять знания об основных типах современных неорганических и органических материалов, принципах выбора материалов для заданных условий эксплуатации с учетом требований технологичности, экономичности, надежности и долговечности, экологических последствий их применения при проектировании высокотехнологичных процессов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 академических часов).

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	37,25	37,25
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	106,75	106,75
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	56	56
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20,75	20,75
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	1	1			13
2	Порядок разработки и постановки изделий на производство	19	1			13
3	Обоснование требований, предъявляемых к изделиям и деталям по качеству материала	22	4			13
4	Материаловедческие основы выбора материалов и технологий упрочняющей обработки	26	6	2		18
5	Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов	22	2	2		17
6	Оптимизация выбора материалов и технологий упрочняющей обработки	30	2	10		17
7	Оптимизация выбора систем управления и методов контроля качества	24	2	4		17
	Итого	144	18	18		108
	Всего	144	18	18		108

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоемкость	144	144
Контактная работа:	25,25	25,25
Лекции (Л)	12	12
Практические занятия (ПЗ)	12	12
Консультации	1	1
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа:	118,5	118,5
- выполнение контрольной работы (К);	10	10
- самостоятельное изучение разделов (пункт 4.4);	58	58
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	20,5	20,5
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю	10	10
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	экзамен	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре.

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеад. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение	1	1			15
2	Порядок разработки и постановки изделий на производство	13	1			18

3	Обоснование требований, предъявляемых к изделиям и деталям по качеству материала	14	2			19
4	Материаловедческие основы выбора материалов и технологий упрочняющей обработки	16	2	2		18
5	Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов	16	2	2		16
6	Оптимизация выбора материалов и технологий упрочняющей обработки	20	2	6		17
7	Оптимизация выбора систем управления и методов контроля качества	16	2	2		17
	Итого	144	12	12		120
	Всего	144	12	12		120

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1. Введение. Цели и задачи дисциплины, актуальность задачи, существующие и новые принципы подхода к решению задач по оптимальному выбору материалов и технологий в машиностроении. План курса, литература.

№ 2. Порядок разработки и постановки изделий на производство. Основные стадии разработки изделия. Порядок осуществления проектирования изделия. Классификация видов испытаний, применяемых для опытной отработки изделия. Роль материаловеда в процессе создания и постановки изделия на производство.

№ 3. Обоснование требований, предъявляемых к изделиям и деталям по качеству материала. Понятие качества изделия. Классификация показателей качества. Понятие эксплуатации изделия. Классификация эксплуатационных режимов. Виды основных требований, предъявляемых к деталям в зависимости от характера эксплуатационных режимов.

№ 4. Материаловедческие основы выбора материалов и технологий упрочняющей обработки. Классификация сталей и сплавов по назначению: стали и сплавы конструкционные; стали и сплавы с особыми физическими свойствами; стали и сплавы инструментальные. Основные этапы в проведении работы по выбору сталей и сплавов: формирование перечня марок конструкционных сталей и сплавов; формирование перечня марок сталей и сплавов с особыми физическими свойствами; формирование перечня марок инструментальных сталей и сплавов. Классификация неметаллических машиностроительных материалов: неметаллические материалы конструкционные; неметаллические материалы инструментальные. Особенности выбора неметаллических материалов и их упрочняющей обработки.

№ 5. Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов. Сравнительная оценка материалов по свойствам. Основные показатели. Сравнительная оценка материалов по стоимости. Основные показатели. Сравнительная оценка материалов по технологичности. Основные показатели.

№ 6. Оптимизация выбора материалов и технологий упрочняющей обработки. Элементы теории надежности. Элементы исследования операций. Оптимизация выбора материала, упрочняющей технологии и оборудования. Структура оптимизационных задач. Параметры оптимизации. Построение целевой функции.

№ 7. Оптимизация выбора систем управления и методов контроля качества. Оптимизация выбора систем и средств контроля. Оптимизация вариантов статистического управления качеством продукции.

4.3 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Решение задач формирования перечня марок материалов,	2

		отвечающих заданным требованиям	
2	5	Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов	2
3, 4	6	Оптимизация выбора материала математическим моделированием работы детали	4
5	6	Оптимизация технологии упрочняющей обработки выбранного материала	2
6, 7	6	Оптимизация химического состава материала с целью получения заданных эксплуатационных свойств	4
8	7	Выбор методов и оптимизация системы контроля качества материала детали в процессе производства	4
		Итого	18

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Решение задач формирования перечня марок материалов, отвечающих заданным требованиям	2
2	5	Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов	2
3	6	Оптимизация выбора материала математическим моделированием работы детали	2
4	6	Оптимизация технологии упрочняющей обработки выбранного материала	2
5	6	Оптимизация химического состава материала с целью получения заданных эксплуатационных свойств	2
6	7	Выбор методов и оптимизация системы контроля качества материала детали в процессе производства	2
		Итого	12

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) Очная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Принципы подхода к решению задач по оптимальному выбору материалов.	8
2	Роль материалововеда в процессе создания и постановки изделия на производство.	8
3	Виды основных требований, предъявляемых к деталям в зависимости от характера эксплуатационных режимов.	8
4	Особенности выбора неметаллических материалов и их упрочняющей обработки.	8
5	Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов (только основные показатели).	8
6	Структура оптимизационных задач. Параметры оптимизации. Построение целевой функции.	8
7	Оптимизация выбора систем и средств контроля.	8
	Итого	56

б) Заочная форма обучения

№ раздела	Тема	Кол-во часов
-----------	------	--------------

№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	Принципы подхода к решению задач по оптимальному выбору материалов.	8
2	Роль материаловедов в процессе создания и постановки изделия на производство.	8
3	Виды основных требований, предъявляемых к деталям в зависимости от характера эксплуатационных режимов.	9
4	Особенности выбора неметаллических материалов и их упрочняющей обработки.	8
5	Сравнительная оценка предварительно выбранных материалов (только основные показатели).	8
6	Структура оптимизационных задач. Параметры оптимизации. Построение целевой функции.	9
7	Оптимизация выбора систем и средств контроля.	8
	Итого	58

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Ржевская, С.В. Материаловедение [Электронный ресурс] / С.В. Ржевская. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2006. – 424 с. Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89943>.

5.2 Дополнительная литература

1. Бочвар, А.А. Основы термической обработки сплавов [Электронный ресурс] / А.А. Бочвар. – 5-е изд., испр. и доп. – М.; Л.: Государственное научно-техническое издательство литературы по черной и цветной металлургии, 1940. – 297 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=105644>.

2. Белокопытов, В.И. Статистические методы управления качеством металлопродукции: учебное пособие [Электронный ресурс] / В.И. Белокопытов. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2011. – 108 с. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=229253>.

3. Зоткин, В.Е. Методология выбора материалов и упрочняющих технологий в машиностроении / В.Е. Зоткин. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2004. – 264 с.

5.3 Периодические издания

1. Вопросы материаловедения.

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Бесплатная база данных ГОСТ – <https://docplan.ru/> Доступ свободный.
2. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" - <http://window.edu.ru/> Доступ свободный.
3. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования - [eLIBRARY.RU](http://elibrary.ru/) - www.elibrary.ru/ Доступ свободный.

5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Материаловедение - <http://www.materialscience.ru/> Доступ свободный.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Машиностроение - http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.11 Доступ свободный.

5.4.3. Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/> После регистрации доступ возможен из любой точки сети Интернет.

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. BestReferat.ru - Банк рефератов, дипломы, курсовые работы, сочинения, доклады – www.bestreferat.ru Доступ свободный.
2. Pandia.ru - «Энциклопедия знаний» – www.pandia.ru Доступ свободный.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 3Д/19 от 10.06.2019 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Интернет-браузер	Google Chrome	Бесплатное ПО, http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. В аудитории имеется персональный компьютер с установленным лицензионным программным обеспечением и мультимедийное оборудование (проектор, экран, звуковые колонки).

Для проведения практических занятий предназначены аудитории: ауд. № 4-105, ауд. № 4-104, ауд. № 4-106, ауд. № 4-108. Аудитории оснащены лабораторным оборудованием: прокатный станом, гидравлическим прессом, измерительным инструментом, моделями, образцами, электропечами SNOLL, муфельной печью МП-1, станком для шлифования, полирования образцов, станком шлиф. полир. с автоматическим держателем, установкой для запрессовки образцов, твердомером Бринелля ТШ-2М, твердомером Роквелла ТК-2, металлографическим микроскопом МИМ-7, микротвердомером ПМТ-3.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Все перечисленные аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, - для групповых и индивидуальных	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с

Наименование помещения	Материальное-техническое обеспечение
консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	выходом в сеть «Интернет»)
Аудитории для проведения практических занятий	Учебная мебель, классная доска, наглядные пособия, оборудование для проведения практических и лабораторных работ (прокатный стан, гидравлический пресс, измерительный инструмент, модели, образцы, электропечи SNOLL, муфельные печи МП-1, станок для шлифования, полирования образцов, станок шлиф. полир. с автоматическим держателем, установка для запрессовки образцов, твердомер Бринелля ТШ-2М, твердомер Роквелла ТК-2, металлографические микроскопы МИМ-7, микротвердомер ПМТ)
Помещение для самостоятельной работы	Учебная мебель, компьютеры с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- плакаты.

ЛИСТ

Направление подготовки: 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов

код и наименование

Профиль: Материаловедение и технологии материалов в машиностроении

Дисциплина: Б.1.В.ДВ.2.1 Методология выбора материалов и технологий

Форма обучения: _____ очная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Год набора 2020

РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры

Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)
наименование кафедры

наименование кафедры

протокол № 1 от «04» сентября 2019 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой

Машиностроения, материаловедения и автомобильного транспорта (ОГТИ)  В.И. Грызунов

наименование кафедры

подпись

расшифровка подписи

Исполнители: доцент
должность

должность

подпись

расшифровка подписи

Н.В. Фирсова

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки *№1 от 05.09.2019*
22.03.01 Материаловедение и технологии материалов *we* В.И. Грызун

код наименование

личная подпись

расшифровка подписи

Заведующий библиотекой

личная подпись

М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 22.03.01.МММ. 42/09.2019

Начальник ИКЦ

личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи