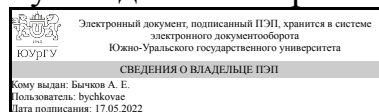


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



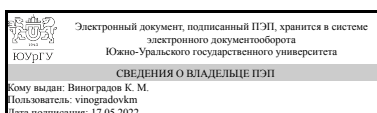
А. Е. Бычков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.О.18 Электротехническое и конструкционное материаловедение
для направления 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство**

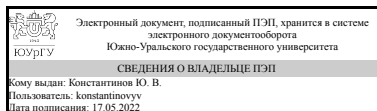
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 28.02.2018 № 144

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



Ю. В. Константинов

1. Цели и задачи дисциплины

Целями дисциплины являются: изучение технологии получения конструкционных и электротехнических материалов и их характеристик изготовления элементов для последующего использования в электротехнических конструкциях и приборах; изучение строения конструкционных материалов, а также его влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства для дальнейшего применения этих знаний в профессиональной деятельности. Задачами дисциплины являются: познакомить обучающихся с технологическими процессами при производстве конструкционных и электротехнических материалов и характеристиками синтезируемых материалов; познакомить с особенностями кристаллического строения металлов и сплавов; дать информацию об основных методах определения характеристик механических свойств; научить проводить анализ фазовых превращений, происходящих в конструкционных материалах и их влияния на механические, технологические и эксплуатационные свойства; дать информацию о материалах, применяемых в электротехнических устройствах; усвоение студентами основных теоретических представлений о физических процессах, определяющих закономерности поведения конструкционных и электротехнических материалов в различных условиях эксплуатации.

Краткое содержание дисциплины

Общее материаловедение. Конструкционное материаловедение. Электротехническое материаловедение. Основы металлургического производства. Технология конструкционных материалов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности	Знает: Методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов Умеет: Применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов Имеет практический опыт: Математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	24	24	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ"	6	6	
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	13,75	13,75	
Подготовка к лабораторным занятиям	14	14	
Подготовка к зачету	20	20	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Общее материаловедение	18	8	0	10
2	Конструкционное материаловедение	4	4	0	0
3	Электротехническое материаловедение	22	8	0	14
4	Основы металлургического производства	2	2	0	0
5	Технология конструкционных материалов	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	1. Краткие исторические сведения о развитии материаловедения. 2. Строение и свойства материалов. 3. Формирование структуры литых материалов. 4. Свойства материалов и методы их испытаний. 5. Основные равновесные диаграммы состояния двойных сплавов. Связь между составом, строением и свойствами сплавов. 6. Железоуглеродистые сплавы. Диаграмма состояния железо – углерод.	4
3, 4	1	7. Классификация и маркировка сталей и чугунов. Применение. 8. Классификация и маркировка легированных сталей. Применение. Влияние легирующих элементов на равновесную структуру сталей. 9. Формирование структуры деформированных металлов и сплавов. 10. Термическая обработка металлов и сплавов. Дефекты термической обработки и методы их предупреждения. 11. Химико-термическая обработка стали: цементация, азотирование, нитроцементация и диффузионная металлизация. 12. Методы повышения конструктивной прочности металла.	4
5	2	1. Конструкционные материалы. Легированные стали. 2. Конструкционные стали. Классификация конструкционных сталей. 3. Инструментальные материалы.	2
6	2	4. Коррозионно-стойкие стали и сплавы. Жаростойкие стали и сплавы. Жаропрочные стали и сплавы. 5. Цветные металлы и сплавы на их основе. Титан и его сплавы. Алюминий и его сплавы. Магний и его сплавы. Медь и ее сплавы. 6. Композиционные материалы. Материалы порошковой металлургии: пористые, конструкционные, электротехнические.	2
7, 8	3	1. Классификация и основные свойства электротехнических материалов. 2. Электроизоляционные материалы. 3. Активные диэлектрики.	4
9, 10	3	4. Проводниковые материалы и их применение. 5. Полупроводниковые материалы и их применение. 6. Магнитные материалы.	4
11	4	1. Основы металлургического производства. Производство чугуна. 2. Процессы прямого получения железа из руд. Производство стали. 3. Производство цветных металлов	2
12	5	1. Литейное производство. 2. Прокат и его производство. 3. Прессование. 4. Волочение. 5. Ковка. 6. Штамповка. 7. Электрофизические и электрохимические методы обработки.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Построение диаграммы состояния свинец-олово термическим методом	2
2	1	Определение твердости материалов	4
3	1	Закалка углеродистой стали. Отпуск углеродистой стали	4
4	3	Исследование температурной зависимости относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков от температуры	4
5	3	Исследование зависимости диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков от частоты электрического поля	4

6	3	Исследование температурных зависимостей резисторов. Полупроводники. Металлы	4
7	3	Определение магнитных характеристик различных видов ферромагнетиков	2

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение заданий ЭУК в портале "Электронный ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/login/index.php	4	6
Самостоятельное изучение некоторых тем дисциплины	ЭУМД: Осн. №1, С. 79-197; Осн. №2, С. 230-401; Осн. №3, С. 290-400	4	13,75
Подготовка к лабораторным занятиям	ЭУМД: Доп. №4, С. 5-54; Доп. №5, С. 5-51	4	14
Подготовка к зачету	ЭУМД: Осн. №1, С. 50-151; Осн. №2, С. 120-280; Осн. №3, С. 10-162	4	20

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Занятие №1	0,14	5	Лабораторное занятие по теме "Построение диаграммы состояния свинец-олово термическим методом". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
2	4	Текущий	Занятие №2	0,14	5	Лабораторное занятие по теме	зачет

		контроль				<p>"Определение твердости материалов". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.</p>	
3	4	Текущий контроль	Занятие №3	0,14	5	<p>Лабораторное занятие по теме "Закалка углеродистой стали. Отпуск углеродистой стали". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.</p>	зачет
4	4	Текущий контроль	Занятие №4	0,14	5	<p>Лабораторное занятие по теме "Исследование температурной зависимости относительной диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков от температуры". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл.</p>	зачет

						Максимальное количество баллов – 5.	
5	4	Текущий контроль	Занятие №5	0,14	5	Лабораторное занятие по теме "Исследование зависимости диэлектрической проницаемости твердых диэлектриков от частоты электрического поля". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
6	4	Текущий контроль	Занятие №6	0,14	5	Лабораторное занятие по теме "Исследование температурных зависимостей резисторов. Полупроводники. Металлы". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	зачет
7	4	Текущий контроль	Занятие №7	0,16	5	Лабораторное занятие по теме "Определение магнитных характеристик различных видов ферромагнетиков". Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Лабораторные работы выполняются на виртуальных тренажерах. После выполнения работы студентом предоставляется оформленный отчет. Оценивается качество оформления, правильность результатов и выводов. Общий балл при оценке складывается из следующих показателей (за каждую лабораторную работу): приведены результаты оценки технологических	зачет

						параметров – 3 балла; выводы логичны и обоснованы – 1 балл; оформление работы соответствует требованиям – 1 балл. Максимальное количество баллов – 5.	
8	4	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	20	Промежуточной аттестацией является зачет. Зачет проводится в виде тестирования. Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенции. Во время сессии в указанное время для студентов открывается тест для зачета. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Студенту предоставляется 2 попытки с ограничением по времени для прохождения теста. Правильный ответ на вопрос соответствует 1 баллу. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 20.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ							
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-5	Знает: Методы математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Умеет: Применять полученные знания об методах математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методах анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов	+	+	+	+	+	+	+	+
ОПК-5	Имеет практический опыт: Математического описания физических и электрофизических процессов в материалах, методами анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при производстве и эксплуатации материалов в электроэнергетике и электроприводе	+	+	+	+	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Прокудин, А. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. В. Прокудин, Ю. В. Коровин ; под ред. Ю. В. Коровина. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 - 56 с.
2. Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] : метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей / Ю. Д. Корягин - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2016. - 53 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Прокудин, А. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. В. Прокудин, Ю. В. Коровин ; под ред. Ю. В. Коровина. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 - 56 с.
2. Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] : метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей / Ю. Д. Корягин - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2016. - 53 с.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Дудкин, А. Н. Электротехническое материаловедение : учебное пособие / А. Н. Дудкин, В. С. Ким. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. https://e.lanbook.com/book/139259
2	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 1 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; под редакцией Г. П. Фетисова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14075-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. https://urait.ru/bcode/470775
3	Основная литература	Образовательная платформа Юрайт	Материаловедение и технология материалов в 2 ч. Часть 2 : учебник для вузов / Г. П. Фетисов [и др.] ; ответственный редактор Г. П. Фетисов. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 410 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15155-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт].

			https://urait.ru/bcode/487629
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Прокудин, А. В. Электротехническое и конструкционное материаловедение [Текст] : учеб. пособие к лаб. работам по направлению "Электроэнергетика и электротехника" / А. В. Прокудин, Ю. В. Коровин ; под ред. Ю. В. Коровина. - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2015 - 56 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000555193
5	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Корягин, Ю. Д. Материаловедение [Текст] : метод. указания к лаб. работам для машиностроит. и технол. специальностей / Ю. Д. Корягин - Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2016. - 53 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000557069

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)
Лабораторные занятия	108 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. Microsoft – Windows (бессрочно), Microsoft-Office (бессрочно)