



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
КГЭУ «КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГЭУ»)



УТВЕРЖДАЮ

Директор института Теплоэнергетики

 Н.Д. Чичирова

« 27 » октября 20 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

Направление
подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Квалификация

бакалавр

г. Казань, 2020

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 143)

Программу разработал:

ст. преподаватель  Бунтин А.Е.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
Материаловедение и технологии материалов, протокол №3 от 23.10.2020

Зав. кафедрой  О.С. Сироткин

Программа рассмотрена и одобрена на заседании выпускающих кафедр:

зав.кафедрой ТЭС  Н.Д. Чичирова

протокол № ____ от _____

зав.кафедрой ЭОП _____ И.Г. Ахметова

протокол № ____ от _____

зав.кафедрой ЭЭ _____ В.К. Ильин

протокол № ____ от _____

зав.кафедрой ПТЭ _____ Ю.В. Ваньков

протокол № ____ от _____

Программа одобрена на заседании методического совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

Зам. директора института Теплоэнергетики  С.М. Власов

Программа принята решением Ученого совета института
Теплоэнергетики, протокол № 07/20 от 27.10.2020

1. Цель, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Целью освоения дисциплины «Материаловедение» является формирование знаний в области физико-химических основ материаловедения, современных методов получения и обработки материалов, способов их диагностики и улучшения свойств.

Задачами дисциплины являются:

- установление причинно-следственной связи между химическим составом, строением и свойствами материалов;
- установление физико-химических закономерностей изменения строения и свойств материалов под действием физических, химических, биологических и других факторов;
- формирование знаний о конкретных видах материалов, их свойствах и областях применения как компонентов электроэнергетического и электротехнического оборудования;
- приобретение студентами практических навыков по определению структуры и свойств материалов.

Компетенции, формируемые у обучающихся, запланированные результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)
Общепрофессиональные компетенции (ОПК)		
ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик конструкционных и теплоизоляционных материалов, выбирает их в соответствии с требуемыми характеристиками	<i>Знать:</i> физико-химические основы, особенности строения и свойств материалов, атомно-кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, основные физико-химические, механические свойства железа, его сплавов и материалы, применяемые в теплоэнергетике и теплотехнике (31). классификацию и маркировку металлов, сплавов, специальные материалы теплоэнергетики и теплотехники, влияние состава и структуры материалов на их свойства, виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные технологические процессы получения конструкционных и теплоизоляционных материалов и области их применения; методы исследования структуры и свойств различных материалов (32) <i>Уметь:</i> пользоваться справочными данными по характеристикам материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки конструкционных материалов, выбирать и определять методы, средства и нормы разрушающего и неразрушающего контроля качества материалов (У1)

		<p>на основе макроанализа, микроанализа и механических испытаний определять структуру, свойства и качество материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки изделий, использовать оборудование лаборатории материалов для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств, осуществлять обоснованный выбор материалов и технологии их обработки (У2)</p> <p><i>Владеть:</i></p> <p>методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения их структуры и свойств, навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов, методиками выполнения расчетов применительно к использованию конструкционных материалов, техническими средствами определения параметров конструкционных материалов</p>
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Материаловедение» относится к обязательной части учебного плана по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Код компетенции	Предшествующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.	Последующие дисциплины (модули), практики, НИР, др.
УК-6		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-7		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-5		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-8		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2		Тепловая и ядерная энергетика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-4		Прикладная механика Тепловая и ядерная энергетика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-2	Высшая математика Физика Химия	
ОПК-3		Тепловая и ядерная энергетика Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
УК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-1		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-3		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-2		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

Для освоения дисциплины обучающийся должен:

До изучения дисциплины «Материаловедение» студент должен:

знать:

основные законы и концепции химии, закономерности химических процессов; современные представления о строении вещества; взаимосвязь между строением химических соединений и их реакционной способностью; сырьевые источники химических соединений, способы их переработки и использования;

фундаментальные разделы физики, подходы и методы механики, физики колебаний и волн, термодинамики, классической и квантовой статистики, молекулярной физики, поведения веществ в электрическом и магнитном полях, волновой и квантовой оптики;

основные разделы математики, методы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, функций комплексной переменной, векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии, дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных;

основные положения информатики, дающие возможность использования информационно-коммуникационных технологий;

уметь:

применять химические и физические законы для решения практических задач; пользоваться справочной литературой в области физики, химии, математики и информатики;

проводить статистическую и графическую обработку результатов эксперимента; использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы физики, химии, математики и экологии в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний;

формулировать и аргументировать собственные суждения и научную позицию по научным и техническим проблемам, возникающим в профессиональной деятельности, с учетом экологических и социальных последствий;

использовать стандартные пакеты прикладных программ для решения практических задач на ПК, внешние и внутренние сетевые ресурсы, и базы данных; самостоятельно работать на компьютере с использованием основного набора прикладных программ и в Интернете;

владеть:

представлениями о составе, строении и свойствах неорганических и органических веществ;

навыками использования современных подходов и методов химии и физики к теоретическому, экспериментальному исследованию и математическому моделированию физико-химических систем, явлений и процессов в объеме, необходимом для освоения фундаментальных и прикладных основ материаловедения и технологий материалов;

методами обработки результатов экспериментальных исследований;

основными методами работы на ПК с прикладными программными средствами, электронными словарями и текстовыми редакторами.

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) (ЗЕ), всего 108 часов, из которых 50 часов составляет контактная работа обучающегося с преподавателем (занятия лекционного типа 16 час., занятия семинарского типа (практические, семинарские занятия, лабораторные работы и т.п.) 32 час., групповые и индивидуальные консультации 0 час., самостоятельная работа обучающегося 58 час, контроль самостоятельной работы (КСР) - 2 час. Практическая подготовка по виду профессиональной деятельности составляет 5 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		4
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	50	50
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	32	32
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)*	2	2
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	58	58
Подготовка к промежуточной аттестации в форме: (зачет)		
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	3а	3а

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и видам занятий

Разделы дисциплины	Семестр	Распределение трудоемкости (в часах) по видам учебной работы, включая							Формируемые результаты обучения (знания, умения, навыки)	Литература	Формы текущего контроля успеваемости	Формы промежуточной аттестации	Максимальное количество баллов по балльно - рейтинговой системе
		Занятия лекционного типа	Занятия практического / семинарского типа	Лабораторные работы	Групповые консультации	Самостоятельная работа студента, в т.ч.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	подготовка к промежуточной аттестации					
Раздел 1. Объект, предмет и задачи материаловедения. Базисные инновации материаловедения. Физико-химические основы строения материалов.													

1. Объект, предмет и задачи материаловедения. Базисные инновации материаловедения. Физико-химические основы строения материалов.	4	4		8	13	2				27	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-32	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л2.5, Л2.1, Л2.4, Л2.6, Л2.2, Л2.3	Тест, ОЛР		20
Раздел 2. Деформация и механические свойства материалов.															
2. Раздел Деформация и механические свойства материалов.	4	2		12	15					29	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-32, ОПК-4.1-У1, ОПК-4.1-У2, ОПК-4.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.4, Л2.6, Л2.2, Л2.3	Тест, ОЛР		20
Раздел 3. Теоретические основы сплавов.															
3. Раздел Теоретические основы сплавов.	4	4		4	10					18	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-32, ОПК-4.1-У1, ОПК-4.1-У2, ОПК-4.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.4, Л2.6, Л2.2, Л2.3	Тест, ОЛР		20
Раздел 4. Основы термической и химико-термической обработки стали.															
4. Раздел Основы термической и химико-термической обработки стали.	4	4		4	10					18	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-32, ОПК-4.1-У1, ОПК-4.1-В1, ОПК-4.1-У2	Л1.4, Л1.1, Л1.2, Л2.6, Л2.1, Л2.4, Л2.2, Л2.3	Тест, ОЛР, ПЗ		20
Раздел 5. Конструкционные материалы на основе цветных металлов и композиционные материалы.															

5. Раздел 5. Конструкционные материалы на основе цветных металлов и композиционные материалы	4	2	4	10					16	ОПК-4.1-31, ОПК-4.1-32, ОПК-4.1-У1, ОПК-4.1-У2, ОПК-4.1-В1	Л1.1, Л1.2, Л2.1, Л2.2, Л2.6	ОЛР, КНТР	20
ИТОГО		16	32	58	2				108				Зач 100

3.3. Тематический план лекционных занятий

Номер раздела дисциплины	Темы лекционных занятий	Трудоемкость, час.
1	Лекция 1. Объект, предмет и задачи материаловедения. Базисные инновации, раскрывающие индивидуальность объекта изучения и предмета материаловедения, а также единство природы и различия в строении материалов.	2
1	Лекция 2. Физико-химические основы строения материалов.	2
2	Лекция 3. Деформация и механические свойства материалов.	2
3	Лекция 4. Теоретические основы сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов.	2
3	Лекция 5. Конструкционные материалы на основе железоуглеродистых сплавов.	2
4	Лекция 6. Теоретические основы технологии термической обработки стали.	2
4	Лекция 7. Виды термической обработки стали.	2
5	Лекция 8. Конструкционные материалы на основе цветных металлов и композиционные материалы.	2
	Всего	16

3.4. Тематический план практических занятий

Данный вид работы не предусмотрен учебным планом

3.5. Тематический план лабораторных работ

Номер раздела дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, час.
1	Лаб. раб. 1. Кристаллизация металлов и солей.	4
1	Лаб. раб. 2. Металлографический метод исследования.	4
2	Лаб. раб. 3. Испытание материалов на растяжение.	4
2	Лаб. раб. 4. Испытание материалов на ударную вязкость.	4
2	Лаб. раб. 5. Испытание материалов на сжатие и определение	4
3	Лаб. раб. 6. Диаграмма Fe-C и структура железоуглеродистых сплавов.	4

4	Лаб. раб. 7. Основные виды термической обработки углеродистых сталей.	4
5	Лаб. раб. 8. Микроструктура, маркировка и свойства цветных металлов и сплавов на их основе.	4
Всего		32

3.6. Самостоятельная работа студента

Номер раздела дисциплины	Вид СРС	Содержание СРС	Трудоемкость, час.
1	Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	Физико-химические основы строения материалов	13
2	Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторных работ, тестированию	Деформация металлов и сплавов, свойства материалов	15
3	Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы, тестированию	Теоретические основы сплавов. Диаграмма состояния железоуглеродистых сплавов. Конструкционные материалы на основе железоуглеродистых сплавов.	10
4	Изучение теоретического материала и подготовка к защите лабораторной работы и практического задания	Теоретические основы технологии термической обработки стали. Виды термической обработки стали.	10
5	Изучение теоретического материала и подготовка к контрольной работе защите и лабораторной работы	Конструкционные материалы на основе цветных металлов и композиционные материалы. Состав, структура, свойства и применение	10
Всего			58

4. Образовательные технологии

При реализации дисциплины «Материаловедение» применяются элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологии. В образовательном процессе используются:

- дистанционные курсы (ДК), размещенные на площадке LMS Moodle, URL: <https://lms.kgeu.ru/course/view.php?id=2790>;

- электронные образовательные ресурсы (ЭОР), размещенные в личных кабинетах студентов Электронного университета КГЭУ, URL: <http://e.kgeu.ru>.

При проведении учебных занятий используются традиционные образовательные технологии (лекции в сочетании с лабораторными работами, самостоятельное изучение

5. Оценивание результатов обучения

Оценивание результатов обучения по дисциплине осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости, проводимого по балльно-рейтинговой системе (БРС), и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, включает: защиты лабораторных работ и заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся, проведение тестирования (компьютерное), контроль самостоятельной работы обучающихся (в письменной и устной форме).

Итоговой оценкой результатов освоения дисциплины является оценка, выставленная во время промежуточной аттестации обучающегося (*зачет*) с учетом результатов текущего контроля успеваемости. Результат (*зачтено/не зачтено*) промежуточной аттестации в форме *зачета* определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости по дисциплине.

Обобщенные критерии и шкала оценивания уровня сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции) по итогам освоения дисциплины:

Планируемые результаты обучения	Обобщенные критерии и шкала оценивания результатов обучения			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имеют место	Минимально допустимый уровень знаний, имеет место много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе, имеет место несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имеют место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме

Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имеют место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

Шкала оценки результатов обучения по дисциплине:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Уровень сформированности компетенции (индикатора достижения компетенции)			
			Высокий	Средний	Ниже среднего	Низкий
			Шкала оценивания			
			отлично	хорошо	удовлетворительно	неудовлетворительно
			зачтено			не зачтено
ОПК-	ОПК-	Знать				

4	4.1	<p>физико-химические основы, особенности строения и свойств материалов, атомно-кристаллическое строение металлов, фазово-структурный состав сплавов, типовые диаграммы состояния, основные физико-химические, механические свойства железа, его сплавов и материалы, применяемые в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>	<p>полном объеме сформированы знания о физико-химических основах, особенностях строения и свойств материалов, атомно-кристаллическом строении металлов, фазово-структурном составе сплавов, типовых диаграммах состояния, основных физико-химических, механических свойств железа и его сплавов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>	<p>С ошибками и недочетами знает о физико-химических основах, особенностях строения и свойств материалов, атомно-кристаллическом строении металлов, фазово-структурном составе сплавов, типовых диаграммах состояния, основных физико-химических, механических свойств железа и его сплавов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>	<p>Имеет неполноценные знания о физико-химических основах, особенностях строения и свойств материалов, атомно-кристаллическом строении металлов, фазово-структурном составе сплавов, типовых диаграммах состояния, основных физико-химических, механических свойств железа и его сплавов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>	<p>Не знает о физико-химических основах, особенностях строения и свойств материалов, атомно-кристаллическом строении металлов, фазово-структурном составе сплавов, типовых диаграммах состояния, основных физико-химических, механических свойств железа и его сплавов, применяемых в теплоэнергетике и теплотехнике.</p>
---	-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4	4.1	классификацию и маркировку металлов, сплавов, специальные материалы теплоэнергетики и теплотехники, влияние состава и структуры материалов на их свойства, виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные технологические процессы получения конструкционных и теплоизоляционных материалов и области их применения; методы исследования структуры и свойств различных материалов	В полном объеме знает классификацию и маркировку металлов, сплавов, специальные материалы теплоэнергетики и теплотехники, влияние состава и структуры материалов на их свойства, виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные технологические процессы получения конструкционных и теплоизоляционных материалов и области их применения; методы исследования структуры и свойств различных материалов	С негрубыми ошибками и недочетами классификацию и маркировку металлов, сплавов, специальные материалы теплоэнергетики и теплотехники, влияние состава и структуры материалов на их свойства, виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные технологические процессы получения конструкционных и теплоизоляционных материалов и области их применения; методы исследования структуры и свойств различных материалов	Знает не в полном объеме, с ошибками классификацию и маркировку металлов, сплавов, специальные материалы теплоэнергетики и теплотехники, влияние состава и структуры материалов на их свойства, виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные технологические процессы получения конструкционных и теплоизоляционных материалов и области их применения; методы исследования структуры и свойств различных материалов	Не знает классификацию и маркировку металлов, сплавов, специальные материалы теплоэнергетики и теплотехники, влияние состава и структуры материалов на их свойства, виды термической и химико-термической обработки сплавов; основные технологические процессы получения конструкционных и теплоизоляционных материалов и области их применения; методы исследования структуры и свойств различных материалов
		Уметь				
4	4.1	пользоваться справочными данными по характеристикам материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки	Свободно и без ошибок умеет пользоваться справочными данными по характеристикам материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации,	Умеет с негрубыми ошибками пользоваться справочными данными по характеристикам материалов, назначать параметры технологических процессов	Ориентируется в справочных данных по характеристикам материалов, с большим количеством ошибок назначать параметры технологических процессов эксплуатации,	Не умеет пользоваться справочными данными по характеристикам материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической

		конструкционных материалов, выбирать и определять методы, средства и нормы разрушающего и неразрушающего контроля качества материалов	термической обработки конструкционных материалов, выбирать и определять методы, средства и нормы разрушающего и неразрушающего контроля качества материалов	эксплуатации, термической обработки конструкционных материалов, выбирать и определять методы, средства и нормы разрушающего и неразрушающего контроля качества материалов	термической обработки деталей установок энергоснабжения, выбирать и определять методы, средства и нормы разрушающего и неразрушающего контроля качества материалов	обработки конструкционных материалов, выбирать и определять методы, средства и нормы разрушающего и неразрушающего контроля качества материалов
4	4.1	на основе макроанализа, микроанализа и механических испытаний определять структуру, свойства и качество материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки изделий, использовать оборудование лаборатории для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств, осуществлять обоснованный выбор материалов и технологии их обработки	Без ошибок умеет на основе макроанализа, микроанализа и механических испытаний определять структуру, свойства и качество материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки изделий, использовать оборудование лаборатории для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств, осуществлять обоснованный выбор материалов и технологии их обработки	С негрубыми ошибками и недочетами умеет на основе макроанализа, микроанализа и механических испытаний определять структуру, свойства и качество материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки изделий, использовать оборудование лаборатории для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств, осуществлять обоснованный выбор материалов и технологии их обработки	Не в полной мере продемонстрированы основные умения на основе макроанализа, микроанализа и механических испытаний определять структуру, свойства и качество материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки изделий, использовать оборудование лаборатории для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств, осуществлять обоснованный выбор материалов и технологии их обработки	Не умеет на основе макроанализа, микроанализа и механических испытаний определять структуру, свойства и качество материалов, назначать параметры технологических процессов эксплуатации, термической обработки изделий, использовать оборудование лаборатории для качественного (по микроструктуре) и количественного определения их свойств, осуществлять обоснованный выбор материалов и технологии их обработки
		Владеть				

4	4.1	методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения их структуры и свойств, навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов, методиками выполнения расчетов применительно к использованию конструкционных материалов, техническими средствами определения параметров конструкционных материалов	Без ошибок владеет методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения их структуры и свойств, навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов, методиками выполнения расчетов применительно к использованию конструкционных материалов, техническими средствами определения параметров конструкционных материалов	С незначительными ошибками и недочетами владеет методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения их структуры и свойств, навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов, методиками выполнения расчетов применительно к использованию конструкционных материалов, техническими средствами определения параметров конструкционных материалов	Имеется минимальный набор навыков владения методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения их структуры и свойств, навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов, методиками выполнения расчетов применительно к использованию конструкционных материалов, техническими средствами определения параметров конструкционных материалов	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки владения методами структурного анализа качества материалов, методиками лабораторного определения их структуры и свойств, навыками работы со справочной литературой и базами данных при выборе материалов, методиками выполнения расчетов применительно к использованию конструкционных материалов, техническими средствами определения параметров конструкционных материалов
---	-----	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации приведены в Приложении к рабочей программе дисциплины. Полный комплект заданий и материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине, хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сироткин О.С.	Основы материаловедения	Учебное пособие	М.: Кнорус	2015	https://www.book.ru/book/918995/	1

2	Чередниченко В. С.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	учебное пособие для вузов	М.: Омега - Л	2009		64
3	Шубина Н. Б.	Материаловедение	Учебник	М.: Кнорус	2016	https://www.book.ru/book/917886/	1

Дополнительная литература

№ п/п	Автор(ы)	Наименование	Вид издания (учебник, учебное пособие, др.)	Место издания, издательство	Год издания	Адрес электронного ресурса	Кол-во экземпляров в библиотеке КГЭУ
1	Сухарников А.Е.	Конструкционное материаловедение	учебное пособие по дисциплине "Материаловедение"	Казань: КГЭУ	2018	https://lib.kgeu.ru/irbis64r_15/scan/203эл.pdf	2
2	Сироткин О. С., Сироткин Р.О.	Химия	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931936/	1
3	Сироткин О. С., Шибяев П. Б., Бунтин А. Е.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	лабор. практикум	Казань: КГЭУ	2011		40
4	Кобелев А. Г., Шаронов М. А., Кобелев О. А., Шаронова В. П.	Материаловедение. Технология композиционных материалов	учебник	М.: Кнорус	2019	https://www.book.ru/book/931155/	1
5	Сапунов С. В.	Материаловедение	учебное пособие	СПб.: Лань	2015	https://e.lanbook.com/book/56171	1
6	Алексеев Г. В., Бриденко И. И., Вологжанин А. С. А.	Виртуальный лабораторный практикум по курсу «Материаловедение»	учебное пособие	СПб.: Лань	2013	https://e.lanbook.com/book/47615	1

6.2. Информационное обеспечение

6.2.1. Электронные и интернет-ресурсы

№ п/п	Наименование электронных и интернет-ресурсов	Ссылка
-------	----------------------------------------------	--------

1	Виртуальная лаборатория по материаловедению	https://lms.kgeu.ru/course/view.ph
2	Введение в материаловедение	https://openedu.ru/course/misis/MATSC1/
3	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
4	Электронно-библиотечная система «ibooks.ru»	https://ibooks.ru/
5	Электронно-библиотечная система «book.ru»	https://www.book.ru/
6	<u>Энциклопедии, словари, справочники</u>	http://www.rubricon.com
7	Портал "Открытое образование"	http://npoed.ru

6.2.2. Профессиональные базы данных

№ п/п	Наименование профессиональных баз данных	Адрес	Режим доступа
1	Российская национальная библиотека	http://nlr.ru/	http://nlr.ru/
2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам	http://window.edu.ru/	http://window.edu.ru/
3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
4	КиберЛенинка	https://cyberleninka.ru/	https://cyberleninka.ru/

6.2.3. Информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование информационно-справочных систем	Адрес	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru	http://elibrary.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru	http://www.rsl.ru
3	Международная реферативная база данных научных изданий zbMATH	http://www.zbmath.org	http://www.zbmath.org
4	Международная реферативная база данных научных изданий Springerlink	http://link.springer.com	http://link.springer.com
5	Образовательный портал	http://www.uceba.com	http://www.uceba.com

6.2.4. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Описание	Реквизиты подтверждающих документов
1	Комплекс компьютерных имитационных тренажеров "Сопротивление материалов"	Лицензионное	ООО "Инфотех" №21/19 Неискл. право. Бессрочно
2	Комплекс компьютерных имитационных тренажеров "Материаловедение"	Лицензионное	ООО "Инфотех" №21/19 Неискл. право. Бессрочно

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид учебной работы	Наименование специальных помещений и помещений для СРС	Оснащенность специальных помещений и помещений для СРС
1	Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа проведения и групповых консультаций	Специализированная учебная мебель, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), демонстрационное оборудование
2	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории: доска аудиторная; мультимедийный экран; проектор; моноблок (15 шт.); бинокулярный микроскоп; микроскринер; камера цифровая к бинокулярному микроскопу; набор металлографических образцов, комплект плакатов: правила концентраций и отрезков, испытания на ударный изгиб, испытания на растяжение (3 шт.), диаграмма условных напряжений, измерение твердости по Роквеллу, измерение твердости по Бринеллю
		Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Специализированной лабораторное оборудование по профилю лаборатории: лабораторный стол; электронагреватель СНОЛ-1; печь лабораторная ЭКПС; проектор, экран; комплекс «Мобильный менеджер»; металлографический микроскоп МИМ-7; микроскоп бинакулярный (5 шт.); отрезной станок; микроскоп металлографический; шлифовально-полировальный станок двухдисковый с прижимными кольцами; комплекты для выполнения лабораторных работ (2 шт.); стационарный твердомер по Роквеллу (2 шт.); комплект образцов (6 шт.)
3	Самостоятельная работа обучающегося	Компьютерный класс с выходом в Интернет	Специализированная учебная мебель на 30 посадочных мест, 30 компьютеров, технические средства обучения (мультимедийный проектор, компьютер (ноутбук), экран), видеокамеры, программное обеспечение
		Читальный зал библиотеки	Специализированная мебель, компьютерная техника с возможностью выхода в Интернет и обеспечением доступа в ЭИОС, мультимедийный проектор, экран, программное обеспечение

8. Особенности организации образовательной деятельности для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Лица с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалиды имеют

возможность беспрепятственно перемещаться из одного учебно-лабораторного корпуса в другой, подняться на все этажи учебно-лабораторных корпусов, заниматься в учебных и иных помещениях с учетом особенностей психофизического развития и состояния здоровья.

Для обучения лиц с ОВЗ и инвалидов, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, обеспечены условия беспрепятственного доступа во все учебные помещения. Информация о специальных условиях, созданных для обучающихся с ОВЗ и инвалидов, размещена на сайте университета [www//kgeu.ru](http://kgeu.ru). Имеется возможность оказания технической помощи ассистентом, а также услуг сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушенным слухом справочного, учебного материала по дисциплине обеспечиваются следующие условия:

- для лучшей ориентации в аудитории, применяются сигналы оповещения о начале и конце занятия (слово «звонок» пишется на доске);
- внимание слабослышащего обучающегося привлекается педагогом жестом (на плечо кладется рука, осуществляется нерезкое похлопывание);
- разговаривая с обучающимся, педагогический работник смотрит на него, говорит ясно, короткими предложениями, обеспечивая возможность чтения по губам.

Компенсация затруднений речевого и интеллектуального развития слабослышащих обучающихся проводится путем:

- использования схем, диаграмм, рисунков, компьютерных презентаций с гиперссылками, комментирующими отдельные компоненты изображения;
- регулярного применения упражнений на графическое выделение существенных признаков предметов и явлений;
- обеспечения возможности для обучающегося получить адресную консультацию по электронной почте по мере необходимости.

Для адаптации к восприятию лицами с ОВЗ и инвалидами с нарушениями зрения справочного, учебного, просветительского материала, предусмотренного образовательной программой по выбранному направлению подготовки, обеспечиваются следующие условия:

- ведется адаптация официального сайта в сети Интернет с учетом особых потребностей инвалидов по зрению, обеспечивается наличие крупношрифтовой справочной информации о расписании учебных занятий;
- педагогический работник, его собеседник (при необходимости), присутствующие на занятии, представляются обучающимся, при этом каждый раз называется тот, к кому педагогический работник обращается;
- действия, жесты, перемещения педагогического работника коротко и ясно комментируются;
- печатная информация предоставляется крупным шрифтом (от 18 пунктов), тотально озвучивается;
- обеспечивается необходимый уровень освещенности помещений;
- предоставляется возможность использовать компьютеры во время занятий и право записи объяснений на диктофон (по желанию обучающихся).

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов определяется педагогическим работником в соответствии с учебным планом. При необходимости обучающемуся с ОВЗ, инвалиду с учетом их индивидуальных психофизических особенностей дается возможность пройти промежуточную аттестацию устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п., либо

предоставляется дополнительное время для подготовки ответа.

Вид учебной работы	Всего часов	Курс
		2
ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ДИСЦИПЛИНЫ	108	108
КОНТАКТНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ, в том числе:	16,5	16,5
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	8	8
Контроль самостоятельной работы и иная контактная работа (КСР)	4	4
Сдача экзамена / зачета с оценкой (КПА)	0,5	0,5
САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ (СРС):	87,5	87,5
Часы на контроль	4	4
ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	За	За

Лист регистрации изменений

Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины на 20__ /20__
учебный год

В программу вносятся следующие изменения:

1. _____
2. _____
3. _____

*Указываются номера страниц, на которых
внесены изменения,
и кратко дается характеристика этих
изменений*

Программа одобрена на заседании кафедры –разработчика «__» _____ 20__ г.,
протокол № _____

Зав. кафедрой _____ Сироткин О.С.

Программа одобрена методическим советом института _____
«__» _____ 20__ г., протокол № _____

Зам. директора по УМР _____ / _____ /

Подпись, дата

Согласовано:

Руководитель ОПОП _____ / _____ /

Подпись, дата