


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)

Колледж ВятГУ

УТВЕРЖДАЮ
Директор колледжа
 Вахрушева Л.В.
01.12.2022 г.
рег. №3-15.02.10.51_2023_0015

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Материаловедение

для специальности

15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям)

Форма обучения
очная

2022 г.

Рабочая программа учебной дисциплины «Материаловедение» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

Разработчик: Фоминых А.А., доцент кафедры электрических машин и аппаратов ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет».

© Вятский государственный университет (ВятГУ), 2022

© Фоминых А.А., 2022

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	стр. 4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	15

1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «Материаловедение»

1.1 Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 15.02.10 Мехатроника и мобильная робототехника (по отраслям).

1.2 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

«Материаловедение» - дисциплина общепрофессионального цикла, обязательной части образовательной программы.

1.3 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **уметь**:

- производить подбор и расчет конструкционных и электротехнических материалов применительно к электротехническому и электроэнергетическому оборудованию;
- определять опытным путем основные характеристики конструкционных и электротехнических материалов;
- производить испытания с применением технических средств испытаний технологических процессов и изделий.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических материалов;
- технические средства и методы испытаний технологических процессов и изделий;
- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.

1.4 Формируемые компетенции

ПК 1.1. Выполнять монтаж компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 1.4. Выполнять работы по наладке компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

ПК 2.1. Осуществлять техническое обслуживание компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией

ПК 2.3. Производить замену и ремонт компонентов и модулей мехатронных систем в соответствии с технической документацией.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	<i>Объем часов по очной форме обучения</i>
Максимальная учебная нагрузка (всего)	116
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	94
в том числе:	
теоретическое обучение	38
лабораторные занятия	32
практические занятия	24
Консультации	2
Промежуточная аттестация	6
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	14
Форма промежуточной аттестации - экзамен.	

2.2. Тематический план учебной дисциплины «Техническая механика»

Название разделов / тем учебной дисциплины	Вид учебной работы	Объем часов	Уровень освоения
		<i>Очная форма обучения</i>	
1	2	3	
Раздел 1. Конструкционное материаловедение		18	
Тема 1.1. Классификация материалов, используемых в электроэнергетике	Теоретическое обучение	2	1
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.2. Основы теории сплавов	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Раздел 2. Электротехническое материаловедение		90	2
Тема 2.1. Классификация материалов, используемых в электроэнергетике	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.2. Физика диэлектриков. Основы теории поляризации,	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	

электропроводности, диэлектрических потерь и пробоя диэлектриков	Лабораторные занятия	16	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.3. Органические диэлектрики.	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.4. Неорганические диэлектрики.	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.5. Физические процессы в проводниках электрическом поле.	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.6. Проводниковые материалы высокой проводимости.	Теоретическое обучение	4	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.7. Общие сведения и классификация полупроводниковых материалов.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.8. Классификация магнитных материалов.	Теоретическое обучение	2	2
	Практические занятия	2	
	Лабораторные занятия	4	
	Самостоятельная работа обучающихся	1	
Тема 2.9. Магнитомягкие материалы.	Теоретическое обучение	2	
	Практические занятия	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
Консультация		2	
Промежуточная аттестация		6	
Итого		116	

2.3 Матрица формируемых общих и профессиональных компетенций в процессе изучения дисциплины «Техническая механика»

Разделы / темы учебной дисциплины	Профессиональные компетенции			
	ПК 1.1	ПК 1.4.	ПК 2.1.	ПК 2.3.
Раздел 1. Конструкционное материаловедение				
Тема 1.1.	+	+	+	+
Тема 1.2.	+			+
Тема 1.3.		+	+	+
Раздел 2. Электротехническое материаловедение				
Тема 2.1.	+			
Тема 2.2.	+			
Тема 2.3.		+		+
Тема 2.4.		+	+	
Тема 2.5.		+	+	+
Тема 2.6.		+	+	
Тема 2.7.			+	
Тема 2.8.			+	+
Тема 2.9.	+		+	

2.4 Содержание разделов / тем учебной дисциплины /

Раздел 1. Конструкционное материаловедение

Тема 1.1. Классификация материалов, используемых в электроэнергетике

Содержание учебного материала: строение и свойства материалов. Кристаллическая решётка и её дефекты. Диффузия. Механические, тепловые и физические свойства материалов и методы их изучения.

Практические занятия: решение задач.

Самостоятельная работа: подготовка рефератов, докладов.

Формы текущего контроля по теме: написание реферата, устный опрос.

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные понятия и определения.
2. Что такое материал?
3. Основные свойства материала?
4. Основные виды классификации конструкционных материалов?
5. Назначение конструкционных материалов.

Тема 1.2. Основы теории сплавов.

Содержание учебного материала: диаграммы состояний сплавов. Кристаллизация сплавов. Твёрдые растворы, механические смеси, химические соединения.

Практические занятия: решение задач.

Самостоятельная работа: решение задач по теме. Работа с конспектом лекции.

Формы текущего контроля по теме: устный опрос.

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Что такое кристаллизация?
2. Связи и реакции связей.
3. Основные понятия и определения.
4. Назначение сплавов.

Тема 1.3. Теория термообработки металлов и сплавов.

Содержание учебного материала: превращения в сплавах при охлаждении и нагреве.

Виды термообработки, её влияние на структуру и свойства сплавов. Химико-термическая обработка, её виды. Диффузионное насыщение.

Практическое занятие: решение задач.

Самостоятельная работа: работа с конспектом лекции, решение задач.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные свойства конструкционных сталей?
2. Что такое закалка?
3. Основные понятия и определения.
4. Что такое отпуск стали?
5. Назначение термической обработки стали.

Раздел 2. Электротехническое материаловедение

Тема 2.1. Классификация материалов, используемых в электроэнергетике

Содержание учебного материала: зонная теория электропроводности, основные электрофизические характеристики электроизоляционных материалов, виды химических связей, классификация.

Практическое занятие: решение задач.

Самостоятельная работа: проработка учебной литературы, дополнение конспектов.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Что такое материал?
2. В чем смысл зонной теории электропроводности?
3. Какие виды химических связей существуют?
4. Какие основные электрические характеристики электротехнических материалов существуют?
5. Какие виды агрегатного состояния материалов для энергетики могут быть?
6. Какие классы электротехнических материалов Вам известны?

Тема 2.2. Физика диэлектриков. Основы теории поляризации, электропроводности, диэлектрических потерь и пробоя диэлектриков.

Содержание учебного материала: поляризация, Мгновенные, замедленные виды поляризации, токи смещения, электропроводность диэлектрических материалов. Понятие токов сквозное проводимости. Влияние внешних факторов на токи смещения в диэлектрике.

Практическое занятие: решение задач.

Лабораторные работы:

1. Определение диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь твердых диэлектриков.
2. Изучение зависимости диэлектрической проницаемости и тангенса угла диэлектрических потерь от температуры
3. Определение диэлектрической проницаемости и угла диэлектрических потерь активных диэлектриков
4. Электрические пробой диэлектриков.

Самостоятельная работа: решение вариативных задач по теме.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. В каких диэлектриках ϵ зависит от температуры?
2. В каких диэлектриках ϵ зависит от частоты?
3. Какое влияние оказывает влажность на удельную проводимость твёрдых диэлектриков?

4. В чем особенность электропроводности твёрдых диэлектриков?
5. В каких диэлектриках (в полярных или неполярных) диэлектрические потери больше и почему?
6. В каких диэлектриках (с плотной или неплотной упаковкой ионов) диэлектрические потери больше и почему?

Тема 2.3. Органические диэлектрики.

Содержание учебного материала: электроизоляционные материалы вспомогательного назначения, волокнистые материалы, пластмассы.

Практическое занятие: решение задач.

Самостоятельная работа: решение вариативных задач по теме.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Общая характеристика пластмасс.
2. Термореактивные пластмассы. Состав, свойства и область применения.
3. Назовите основной вид поляризации слоистого пластика типа текстолит?
4. Назовите основной вид поляризации слоистого пластика типа гетинакс?
5. Какие потери могут быть в волокнистых материалах?
6. Какая зависимость относительной диэлектрической проницаемости от температуры характерна для материала типа полистирол?

Тема 2.4. Неорганические диэлектрики.

Содержание учебного материала: природные неорганические электроизоляционные материалы. Искусственные неорганические изоляционные материалы: стекла, ситаллы, керамика.

Практическое занятие: решение задач.

Самостоятельная работа: проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Ситаллы. Способ получения, особенности свойств и область применения.
2. Стёкла. Состав, свойства и область применения.
3. Общая характеристика керамических материалов.
4. Основные характеристики материала типа высоковольтный стеатит.
5. Назовите основные характеристики материала типа дугостойкая керамика.
6. Почему для неорганических стекол характерен низкий показатель величины удельного поверхностного сопротивления?

Тема 2.5. Физические процессы в проводниках электрическом поле.

Содержание учебного материала: зависимость удельного сопротивления проводников от температуры и напряжения.

Практическое занятие: решение задач.

Лабораторные работы: определение удельного сопротивления проводников.

Самостоятельная работа: решение задач.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Общая характеристика проводниковых материалов.
2. Проводниковые материалы с высокой удельной проводимостью.
3. Проводниковые материалы с высоким удельным сопротивлением.
4. Потери в проводниковых материалах.
5. Основные количественные характеристики проводниковых материалов.

Тема 2.6. Проводниковые материалы высокой проводимости.

Содержание учебного материала: медь и ее сплавы. Алюминий и его сплавы. Материалы высокого сопротивления: резистивные, для термопар, контактные материалы.

Практическое занятие: решение задач.

Лабораторные работы: изучение температурной зависимости сопротивления проводников.

Самостоятельная работа: проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные понятия и определения.
2. Общая характеристика медь и сплавов на её основе.
3. Общая характеристика алюминия и сплавов на его основе.
4. Общая характеристика материалов высокого сопротивления.
5. Назначение материалов высокого сопротивления.

Тема 2.7. Общие сведения и классификация полупроводниковых материалов.

Содержание учебного материала: виды примесей и типы электропроводности в полупроводниках. Влияние внешних факторов на электропроводность полупроводников.

Лабораторные работы: изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников

Практическое занятие: решение задач.

Самостоятельная работа: проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Как влияет температура на электропроводность полупроводникового материала?
2. Основные понятия и определения.
3. Какие виды примесей полупроводникового материала вы знаете?
4. Какие виды электропроводности полупроводникового материала вы знаете?
5. Какие виды потерь существуют в полупроводниковом материале?

Тема 2.8 Классификация магнитных материалов.

Содержание учебного материала: природа ферромагнетизма. Магнитная анизотропия и магнитострикция. процессы технического намагничивания.

Практическое занятие: решение задач.

Лабораторные работы: снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика.

Самостоятельная работа: проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к контрольной работе.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные понятия и определения.
2. Критерии ферромагнетизма.
3. Влияние химического состава, примесей и температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.
4. Потери в магнитных материалах и способы их уменьшения.
5. Общая характеристика магнитных материалов.

Тема 2.9 Магнитомягкие материалы.

Содержание учебного материала: электротехническая сталь, пермаллой, ферриты. Магнитотвердые материалы: литые высококоэрцитивные сплавы, сплавы на основе редкоземельных элементов.

Практическое занятие: решение задач.

Самостоятельная работа: проработка конспектов занятия, учебной и специальной технической литературы. Подготовка к контрольной работе за 2 раздел.

Формы текущего контроля по теме: опрос устный, (письменный).

Вопросы для подготовки к текущей аттестации по теме:

1. Основные понятия и определения.
2. Критерии ферромагнетизма.
3. Влияние химического состава, примесей и температуры на магнитные свойства ферромагнетиков.
4. Потери в магнитомягких материалах и способы их уменьшения.
5. Общая характеристика магнитомягких материалов.
6. Электротехническая сталь. Состав, свойства и область применения.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Успешное освоение учебной дисциплины предполагает активное, творческое участие обучающегося на всех этапах ее освоения путем планомерной, повседневной работы. Обучающийся обязан посещать лекции и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять самостоятельную работу.

Выбор методов и средств обучения, образовательных технологий осуществляется преподавателем исходя из необходимости достижения обучающимися планируемых результатов освоения дисциплины, а также с учетом индивидуальных возможностей обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Организация учебного процесса предусматривает применение инновационных форм учебных занятий, развивающих у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества (включая, при необходимости, проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий).

Изучение дисциплины следует начинать с проработки настоящей рабочей программы, методических указаний и разработок, указанных в программе, особое внимание уделить целям, задачам, структуре и содержанию дисциплины.

Главной задачей каждой лекции является раскрытие сущности темы и анализ ее основных положений. Содержание лекций определяется настоящей рабочей программой дисциплины.

Лекции – это систематическое устное изложение учебного материала. На них обучающийся получает основной объем информации по каждой конкретной теме. Лекции обычно носят проблемный характер и нацелены на освещение наиболее трудных и дискуссионных вопросов, кроме того они способствуют формированию у обучающихся навыков самостоятельной работы с научной литературой.

Предполагается, что обучающиеся приходят на лекции, предварительно проработав соответствующий учебный материал по источникам, рекомендуемым программой. Часто обучающимся трудно разобраться с дискуссионными вопросами, дать однозначный ответ. Преподаватель, сравнивая различные точки зрения, излагает свой взгляд и нацеливает их на дальнейшие исследования и поиск научных решений. После лекции желательно вечером перечитать и закрепить полученную информацию, тогда эффективность ее усвоения значительно возрастает. При работе с конспектом лекции необходимо отметить материал, который вызывает затруднения для понимания, попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю.

Целью практических и лабораторных занятий является проверка уровня понимания обучающимися вопросов, рассмотренных на лекциях и в учебной литературе, степени и

качества усвоения материала; применение теоретических знаний в реальной практике решения задач; восполнение пробелов в пройденной теоретической части курса и оказания помощи в его освоении.

Практические, лабораторные занятия в равной мере направлены на совершенствование индивидуальных навыков решения теоретических и прикладных задач, выработку навыков интеллектуальной работы, а также ведения дискуссий. Конкретные пропорции разных видов работы в группе, а также способы их оценки определяются преподавателем, ведущим занятия.

На практических, лабораторных занятиях под руководством преподавателя обучающиеся обсуждают дискуссионные вопросы, отвечают на вопросы тестов, закрепляя приобретенные знания, выполняют практические, лабораторные задания и т.п. Для успешного проведения практического, лабораторного занятия обучающемуся следует тщательно подготовиться.

Основной формой подготовки обучающихся к практическим, лабораторным занятиям является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными и т.п.

Изучив конкретную тему, обучающийся может определить, насколько хорошо он в ней разобрался. Если какие-то моменты остались непонятными, целесообразно составить список вопросов и на занятии задать их преподавателю. Практические, лабораторные занятия предоставляют студенту возможность творчески раскрыться, проявить инициативу и развить навыки публичного ведения дискуссий и общения, сформировать определенные навыки и умения и т.п.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий (изучение учебной и научной литературы, материалов лекций, систематизацию прочитанного материала, подготовку контрольной работы, решение задач и т.п.), которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины преподаватель предлагает обучающимся перечень заданий для самостоятельной работы. Самостоятельная работа по учебной дисциплине может осуществляться в различных формах (например, подготовка докладов; написание рефератов; другие).

К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно либо группой и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению.

Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Результатом самостоятельной работы должно стать формирование у обучающегося определенных знаний, умений, компетенций.

Система оценки качества освоения учебной дисциплины включает текущий контроль успеваемости, промежуточную аттестацию.

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, промежуточная аттестация обучающихся - оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации обучающегося учитываются результаты текущей аттестации в течение семестра.

Процедура оценивания результатов освоения учебной дисциплины осуществляется на основе действующего Положения об организации текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ВятГУ.

Для приобретения требуемых знаний, умений и высокой оценки по дисциплине обучающимся необходимо выполнять все виды работ своевременно в течение семестра.

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебной аудитории.

Основное оборудование:

- рабочее место преподавателя;
- рабочие места обучающихся;
- учебная доска;
- экран;
- мультимедийный проектор;
- ноутбук;
- Лабораторный стенд "Электротехнические материалы";
- Типовое лабораторное оборудование "Электротехнические материалы" исполнение стендовое компьютерное;
- Тепловизор;
- Установка пробойная универсальная.

Программное обеспечение:

- Windows Professional;
- Office Professional Plus.

3.2 Информационное обеспечение обучения

Перечень рекомендуемых учебных изданий, дополнительной литературы, Интернет-ресурсов.

Основная литература:

1. Твердынин, Н.М. Эксплуатационные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие для СПО / Н. М. Твердынин, Л. Р. Шарифуллина. - Москва: Юрайт, 2022. - 157 с.

2. Адаскин, А.М. Материаловедение машиностроительного производства. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник для СПО / А. М. Адаскин, Ю. Е. Седов, А. К. Онегина, В. Н. Климов. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 258 с.

3. Бондаренко, Г.Г. Материаловедение [Электронный ресурс] : учебник для СПО / Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под редакцией Г. Г. Бондаренко. - 2-е изд. - Москва: Юрайт, 2022. - 329 с.

Дополнительная литература:

1. Кушнир, А.П. Технология металлов и сплавов [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / ответственные редакторы А. П. Кушнир, В. Б. Лившиц. - Москва: Юрайт, 2022. - 310 с.

2. Корятов, М.С. Технология конструкционных материалов [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / М. С. Корятов [и др.] ; под редакцией М. С. Корятова. - 2-е изд., пер. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 234 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Портал дистанционного обучения ВятГУ [Электронный ресурс] /-Режим доступа: - <https://e.vyatsu.ru>
2. Личный кабинет студента на официальном сайте ВятГУ [Электронный ресурс] /- Режим доступа: <http://student.vyatsu.ru>

Перечень электронно-библиотечных систем (ресурсов) и баз данных для самостоятельной работы

Используемые сторонние электронные библиотечные системы (ЭБС):

1. ЭБС «Научная электронная библиотека eLIBRARY» (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
2. ЭБС «Издательства Лань» (<http://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Университетская библиотека online» (www.biblioclub.ru)
4. ЭБС «ЮРАЙТ» (<http://biblio-online.ru>)
5. ЭБС «Академия» (<http://www.academia-moscow.ru/elibrary/>)

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В ХОДЕ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Результаты обучения	Формы и методы контроля для оценки результатов обучения
<p>Освоенные умения:</p> <ul style="list-style-type: none">- производить подбор и расчет конструкционных и электротехнических материалов применительно к электротехническому и электроэнергетическому оборудованию;- определять опытным путем основные характеристики конструкционных и электротехнических материалов;- производить испытания с применением технических средств испытаний технологических процессов и изделий. <p>Усвоенные знания:</p> <ul style="list-style-type: none">- основы материаловедения и технологии конструкционных и электротехнических материалов;- технические средства и методы испытаний технологических процессов и изделий;- методику расчета элементов конструкций на прочность, жесткость и устойчивость при различных видах деформации.	<p>Экзамен в форме</p> <ul style="list-style-type: none">- письменного опроса;- выполнения практических заданий.