

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Дмитриев Николай Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 17.06.2019 08:35:28  
Уникальный программный ключ:  
f7c6227919e4cdbfb4d7b682991f8553b37cafb

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени А.А. ЕЖЕВСКОГО**

Факультет Энергетический  
Кафедра Электрооборудование и физика

Утверждаю:  
декан энергетического факультета

«05» \_\_ июня \_\_ 2019г.

Рабочая программа дисциплины  
«Электротехнические и конструкционные материалы»

Направление подготовки (специальность)  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль) Электроснабжение

(уровень бакалавриата)

Форма обучения: очная, заочная  
2 курс, 4 семестр / 2 курс

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины:

– состоит в формировании у студентов знаний принципов создания электротехнических и конструкционных материалов, используемых в электроэнергетическом оборудовании, их строения и свойств, особенности их технологии и способов обработки.

Основные задачи освоения дисциплины:

1) получение студентами представления о физических явлениях, определяющих свойства и особенности диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов

2) получение студентами знания о количественных параметрах, используемых при выборе материалов электрического оборудования; видах диэлектрических, проводниковых, полупроводниковых и магнитных материалов, применяемых в конструкциях электрических аппаратов и машин, об особенностях и областях применения этих материалов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Электротехнические и конструкционные материалы» находится в обязательной части Блока 1 учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Дисциплина изучается в 4 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

**(ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)**

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
-----------------	------------------------	------------------------	---

ОПК-4	Способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов работы объектов профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>опк-4</sub> Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования электротехнических материалов, выбирает электротехнические материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности	<b>знать:</b> основы материаловедения и технологии конструкционных материалов <b>уметь:</b> решать задачи подбора конструкционных материалов и их обработку <b>владеть:</b> способностью решать стандартные задачи инженерной деятельности на основе обоснованного подбора материала, а также определения способов и режимов обработки, с целью получения задан-
-------	--	---	---

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е. – 144 часа

##### **5.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

**5.1.1. Очная форма обучения:** Семестр – 4, вид отчетности – экзамен (4 семестр).

Вид учебной работы	Объем часов / за- четных единиц	Объем часов / за- четных единиц
	всего	4 семестр
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>60</b>	<b>60</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	30	30
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-
Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	8	8
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	30	30
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности 2 курс – экзамен.

Вид учебной работы	Объем часов / за- четных единиц	Объем часов / за- четных единиц
	всего	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>144/4</b>	<b>144/4</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>14</b>	<b>14</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>94</b>	<b>94</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>	-	-
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Эссе (Э)	-	-

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Контрольная работа	10	10
Самостоятельное изучение разделов	44	44
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	40	40
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>	<b>36</b>	<b>36</b>
Подготовка и сдача зачета	-	-

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий:

#### 6.1.1 Очная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>1 семестр</b>						
<b>1.</b>	<b>Электротехнические материалы</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>26</b>	
1.1	Введение в дисциплину. Классификация электротехнических материалов по проводимости, агрегатному состоянию и назначению.	2	2		2	Защита лабораторной работы
1.2	Электроизоляционные материалы. Поляризация диэлектриков. Электропроводность, диэлектрические потери, пробой.	2	1	1	4	Защита лабораторной работы
1.3	Физико-химические свойства электроизоляционных материалов.	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
1.4	Жидкие электроизоляционные материалы. Твердеющие электроизоляционные материалы	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
1.5	Твердые неорганические электроизоляционные материалы. Твердые органические электроизоляционные материалы.	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
1.6	Проводниковые материалы высокой проводимости и высокого удельного сопротивления. Проводниковые изделия.	2	1	1	4	Защита лабораторной работы
1.7	Электротехнические угольные материалы.	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
1.8	Полупроводниковые материалы их свойства и характеристики.	2	1	1	4	Защита лабораторной работы
1.9	Магнитные материалы.	2	1	1	4	Защита лабораторной работы
<b>2.</b>	<b>Конструкционные материалы</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>22</b>	

2.1	Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
2.2	Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
2.3	Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
2.4	Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
2.5	Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.	2	1	1	2	Защита лабораторной работы
2.6	Стали. Классификация и маркировка сталей.	2	1	1	12	Защита лабораторной работы Контрольная работа
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	
<b>Экзамен</b>						<b>36</b>
<b>Итого по дисциплине</b>		<b>30</b>	<b>16</b>	<b>14</b>	<b>48</b>	<b>36</b>
					<b>144</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения:

№ п/п	Раздел, тема, содержание дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущей, промежуточной аттестации
		Лекции (Л)	Практ. (семинарские)	лаборат. работы (ЛР)	самост. работа (СРС)	
1	2	3	4	5	6	7
<b>2 курс</b>						
<b>1.</b>	<b>Электротехнические материалы</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>66</b>	
1.1	Введение в дисциплину. Классификация электротехнических материалов по проводимости, агрегатному состоянию и назначению. Электроизоляционные материалы. Поляризация диэлектриков. Электропроводность, диэлектрические потери,	1	1	1	22	Защита лабораторной работы

	пробой. Физико-химические свойства электроизоляционных материалов.					
1.2	Жидкие электроизоляционные материалы. Твердеющие электроизоляционные материалы Твердые неорганические электроизоляционные материалы. Твердые органические электроизоляционные материалы. Проводниковые материалы высокой проводимости и высокого удельного сопротивления. Проводниковые изделия.	1	1	1	22	Защита лабораторной работы
1.3	Электротехнические угольные материалы. Полупроводниковые материалы их свойства и характеристики. Магнитные материалы.	1	2	1	22	Защита лабораторной работы
2.	Конструкционные материалы	1	2	1	28	
	Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов. Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния. Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства. Стали. Классификация и маркировка сталей.	1	2	1	28	Защита лабораторной работы
	<b>Итого за 2 курс</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>94</b>	
	<b>Экзамен</b>					<b>36</b>
	<b>Итого по дисциплине</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>94</b>	<b>36</b>
					<b>144</b>	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины<sup>5</sup>:

#### 7.1.1. Основная литература:

1. Сорокин, Валерий Сергеевич Материалы и элементы электронной техники. Т. 1 :Проводники, полупроводники, диэлектрики [Текст]. - 440 с. -

<sup>5</sup>В рабочие программы вносятся литература из электронного каталога книгообеспеченности по ОП



2. Сорокин, Валерий Сергеевич Материалы и элементы электронной техники. Т. 2 :Активные диэлектрики, магнитные материалы, элементы электронной техники [Текст]. - 377 с. -
3. Оськин, Владимир Александрович Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Кн. 1 [Текст]. - 447 с. -
4. Бондаренко Г.Г. Материаловедение [Текст]:учеб. для вузов : рек. УМО/Г. Г. Бондаренко, Т. А. Кабанова, В. В. Рыбалко ; под ред. Г. Г. Бондаренко. - М.: Юрайт, 2012. - 360 с. -
5. Рычкова Л.П. Электротехнические и конструкционные материалы [Текст]:лаб. практикум : учеб. пособие для самостоятельной работы студентов энергет. фак., спец. 110800.62, 140200.62 и 140100.62 : для очн. и заочн. формы обучения /Л. П. Рычкова, А. М. Синельников, В. В. Боннет. - Иркутск: Изд-во ИрГСХА, 2013. - 99 с. -

#### 7.1.2. Дополнительная литература:

1. Рычкова Л.П. Электротехнические и конструкционные материалы [Электронный ресурс] :лаб. практикум/Л. П. Рычкова, А. М. Синельников, В. В. Боннет. - Иркутск: ИрГСХА, 2013. - 1 с. -
2. Синельников А.М. Электротехнические и конструкционные материалы [Электронный ресурс] :метод. указ. для спец. 110800.62, 140400.62 и 140100.62/А. М. Синельников, В. В. Боннет, В. В. Потапов. - Иркутск: ИрГСХА, 2011. - 1 с. -

#### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. Тимофеев, Игорь Александрович. Электротехнические материалы и изделия [Электронный ресурс] : учебник / И. А. Тимофеев, 2012. - 272 с. - Режим доступа:  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=3733](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3733)

#### 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: №№ 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: №№ 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 151 – учебная аудитория для занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций	Стул ИЗО 31, Стол письменный 22, доска аудиторная 1, Экран настенный ScreenMediaGoldview 1, трибуна 1, Плакат «Электрические машины» 13, Проектор Venon 1, учебно-наглядные пособия. Ноутбук LenovoG5045 1.	Для проведения лекционных занятий
2.	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 140 – учебная аудитория для занятий лекционного типа и лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	664038, Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный, Иркутский ГАУ, ауд. 140 – учебная аудитория для занятий лекционного типа и лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций	Для проведения лабораторно-практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций

### Рейтинг-план дисциплины

2 курс, 4 семестр

Лекции – 30 часов. Практические занятия – 16 часов.

Лабораторные занятия – 14 часов. Экзамен.

Текущие аттестации: 7 лабораторных работ, 1 контрольная работа.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 3 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Введение в дисциплину. Классификация электротехнических материалов по проводимости, агрегатному состоянию и назначению.	4	1 неделя
Электроизоляционные материалы. Поляризация диэлектриков. Электропроводность, диэлектрические потери, пробой.	4	2 неделя
Физико-химические свойства электроизоляционных материалов.	4	3 неделя

Жидкие электроизоляционные материалы. Твердые электроизоляционные материалы	4	4 неделя
Твердые неорганические электроизоляционные материалы. Твердые органические электроизоляционные материалы.	4	5 неделя
Проводниковые материалы высокой проводимости и высокого удельного сопротивления. Проводниковые изделия.	4	6 неделя
Электротехнические угольные материалы.	4	7 неделя
Полупроводниковые материалы их свойства и характеристики.	4	8 неделя
Магнитные материалы.	4	9 неделя
Материаловедение. Особенности атомно-кристаллического строения металлов	4	10 неделя
Строение реальных металлов. Дефекты кристаллического строения	4	11 неделя
Кристаллизации металлов. Методы исследования металлов.	4	12 неделя
Общая теория сплавов. Строение, кристаллизация и свойства сплавов. Диаграмма состояния.	4	13 неделя
Нагрузки, напряжения и деформации. Механические свойства.	4	14 неделя
Стали. Классификация и маркировка сталей.	4	15 неделя
<b>ИТОГО</b>	60	
Сумма баллов для допуска к экзамену	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на практическом занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 –12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
<b>Итого</b>		<b>до 40</b>

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к зачету. Неудачившим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС

ВО) и учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02  
Электроэнергетика и электротехника, профиль Электроснабжение.

Программу составил:



Прудников А. Ю.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Электрооборудова-  
ние и физика

Протокол № 10 от «05» июня 2019 г.

Заведующий кафедрой



Сукьясов С.В.

**Согласовано:**

Директор центра информационных технологий

\_\_\_\_\_ И.О. Фамилия

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Директор библиотеки

\_\_\_\_\_ М.З. Ерохина

«\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

