

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора  
по учебно-методической  
работе  Н.И. Тришкина  
«26» сентября 2018 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**ДИСЦИПЛИНЫ**

«Б.1.Д.В.14 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
(код и наименование направления подготовки)

Электроснабжение

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Тип образовательной программы

Программа бакалавриата

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная, заочная

Год начала реализации программы (набора)

2019

г. Орск 2018

**Рабочая программа дисциплины «Б.1.Д.В.14 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике» /сост. С.С. Кочковская – Орск: Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018. – 14 с.**

Рабочая программа предназначена студентам очной и заочной форм обучения по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

© Кочковская С.С., 2018  
© Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ, 2018

## Содержание

1 Цели и задачи освоения дисциплины.....	4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3 Требования к результатам обучения по дисциплине.....	4
4 Структура и содержание дисциплины .....	5
4.1 Структура дисциплины.....	5
4.2 Содержание разделов дисциплины .....	7
4.3 Практические занятия (семинары) .....	9
4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины.....	9
5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины .....	11
5.1 Основная литература.....	11
5.2 Дополнительная литература.....	11
5.3 Периодические издания .....	11
5.4 Интернет-ресурсы.....	11
5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий.....	12
6 Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	12
Лист согласования рабочей программы дисциплины .....	14
Дополнения и изменения в рабочей программе дисциплины .....	15

## 1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель (цели)** освоения дисциплины: привить бакалавру знания в области электромагнитной совместимости.

### **Задачи:**

- познакомить студента с основами электромагнитной совместимости;
- познакомить студента с методами борьбы с помехами различного происхождения;
- познакомить студентов с современной измерительной техникой, удовлетворяющей требованиям электромагнитной совместимости
- научить студентов грамотно выполнять расчеты в области электромагнитной совместимости;
- научить студента применять знания в области электромагнитной совместимости для энергетических предприятий.

## 2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.В.6 Техника высоких напряжений*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.Б.П.2 Производственная практика (преддипломная практика)*

## 3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-3 Способен применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования	ПК*-3-В-4 Применяет методы и средства испытаний для оценки электромагнитной обстановки на объекте	<b><u>Знать:</u></b> - современные методы анализа электромагнитной совместимости при проектировании приборов; - принципы нормирования, основные стандарты и нормативные документы в области электромагнитной совместимости. <b><u>Уметь:</u></b> - применять современные методы моделирования, анализа и обеспечения электромагнитной совместимости; - применять современные системные методы обеспечения электромагнитной совместимости при проектировании приборов. <b><u>Владеть:</u></b> - методиками проектирования устройств с учетом ЭМС; - методиками моделирования электромагнитной совместимости при проектировании приборов.
ПК*-6 Способен проводить	ПК*-6-В-1 Применяет на	<b><u>Знать:</u></b> требования, предъявляемые

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
энергетическое обследование объектов профессиональной деятельности	практике приборное и метрологическое обеспечение электромагнитной совместимости для проведения энергетического обследования	к метрологическому обеспечению при проведении энергетического обследования; <b>Уметь:</b> выявлять источники электромагнитного излучения техническими средствами; <b>Владеть:</b> навыками работы с техническими средствами измерений напряженности электрического и магнитного полей.

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов)

а) очная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>34,25</b>	<b>34,25</b>
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>73,75</b>	<b>73,75</b>
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	<b>16</b>	<b>16</b>
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	13,75	13,75
- подготовка к практическим занятиям;	18	18
- подготовка к рубежному контролю и т.п.	16	16
	10	10
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение. Электромагнитные помехи.	8	2	-	6
2	Ограничение перенапряжений и фильтрация помех.	14	2	4	8
3	Заземляющие устройства электроустановок. Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики.	12	2	-	10
4	Электромагнитные поля. Электромагнитные экраны.	14	2	4	8

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
5	Молниезащита. Определение электромагнитной обстановки и электромагнитной совместимости на станциях и подстанциях.	20	4	4	12
6	Стандартизация вобласти ЭМС. Электромагнитная безопасность.	10	2	-	8
7	Электромагнитная совместимость воздушных линий и межных коммуникаций. Статическое электричество	18	2	4	12
8	Оптоволоконные линии связи, проблема геомагнитных бурь в электроэнергетике.	12	2	-	10
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>18</b>	<b>16</b>	<b>74</b>

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 академических часов)

б) заочная форма обучения

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	6 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>10,25</b>	<b>10,25</b>
Лекции (Л)	6	6
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>97,75</b>	<b>97,75</b>
- самостоятельное изучение разделов дисциплины;	54	54
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	19,75	19,75
- подготовка к практическим занятиям	8	8
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

Разделы дисциплины

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
1	Введение. Электромагнитные помехи	10	2	-	8
2	Ограничение перенапряжений и фильтрация помех	12	-	-	12
3	Заземляющие устройства электроустановок. Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики	18	2	2	14
4	Электромагнитные поля. Электромагнитные экраны	12	-	-	12
5	Молниезащита. Определение электромагнитной обстановки и электромагнитной совместимости на станциях и подстанциях	16	2	-	14
6	Стандартизация вобласти ЭМС.	12	-	-	12

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов			
		всего	аудиторная работа		внеауд. работа
			Л	ПЗ	
	Электромагнитная безопасность				
7	Электромагнитная совместимость воздушных линий и межных коммуникаций. Статическое электричество	16	-	2	14
8	Оптоволоконные линии связи, проблема геомагнитных бурь в электроэнергетике	12	-	-	12
	<b>Итого:</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>98</b>
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>98</b>

## 4.2 Содержание разделов дисциплины

### Раздел 1 Введение. Электромагнитные помехи.

Понятие электромагнитной совместимости. Электромагнитная совместимость технических средств термины и определения согласно ГОСТ Р 50397-2011. Электромагнитная обстановка (ЭМО) согласно ГОСТ Р 51317.2.5-2000. Влияние микропроцессорных систем на полезные сигналы. Электромагнитная помеха. Рецептор. Характеристика электромагнитной совместимости. Обеспечение электромагнитной совместимости. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики. Проблемы электромагнитной совместимости в электроэнергетике. Классификация электромагнитной обстановки по критериям МЭК. Характерные источники помех. Источники помех на электрических станциях и подстанциях. Классификация электромагнитных помех. Противофазные и синфазные помехи. Способы описания и основные параметры помех. Каналы передачи помех и методы уменьшения помех.

### Раздел 2 Ограничение и перенапряжений и фильтрация помех. Качество электроэнергии.

Мероприятия по снижению помех. Пассивные помехоподавляющие устройства. Фильтры. Ограничители перенапряжения. Экраны. Фильтрация помех. Классификация электрических фильтров. Параметры и характеристики фильтров. Схемы фильтров. Сетевые помехоподавляющие фильтры. Ограничители перенапряжений. Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). Элементы УЗИП. Ограничение перенапряжений с помощью нелинейного сопротивления. Разрядники. Варисторы. Полупроводниковые ограничители. Комбинированные устройства ограничения перенапряжений. Зонная концепция защиты приемников электроэнергии от перенапряжений. Классификация УЗИП по группам. Деление электропроводки по категориям. Нормы качества электроэнергии согласно ГОСТ 32144-2013. Отклонения напряжения. Влияние отклонений на потребителя. Колебания напряжения и их влияние на потребителей. Провал напряжения и его влияние на потребителя. Импульс напряжения. Несинусоидальность напряжения. Несимметрия напряжений. Отклонение частоты. Виновники ухудшения качества электроэнергии. Контроль качества электроэнергии согласно ГОСТ 30804.4.30-2013. Показатели качества электроэнергии (ПКЭ). Проблема комплексного определения ПКЭ. Приборы для определения показателей качества электроэнергии.

### Раздел 3 Заземляющие устройства электроустановок. Электромагнитная совместимость устройств релейной защиты и автоматики.

Определения. Заземляющее устройство (ЗУ) подстанции. Искусственный и естественные заземлители. Назначение ЗУ электроустановок высокого напряжения. Выравнивание потенциалов. Допустимое напряжение прикосновения. Потенциал ЗУ. Вынос потенциала. Работа потенциала при несимметричных коротких замыканиях. Неэквипотенциальность ЗУ. Проектирование ЗУ. Эксплуатация ЗУ. Диагностика ЗУ. Задачи диагностики ЗУ. Приборы измерения параметров заземляющих устройств. Расчет ЗУ. Расчет простейших заземлителей. Релейная защита и автоматика. Электромеханические реле. Микропроцессорная релейная защита. Требования к релейной защите.

Нормирование устройств релейной защиты по электромагнитной совместимости. Влияние помех на цифровые технические средства. Уровни помех на реальном объекте. Восприимчивость цифровых технических средств к помехам. Электромагнитная совместимость электронных схем. Паразитные параметры элементов схем. Проектирование электронных узлов.

#### **Раздел 4 Электромагнитные поля. Электромагнитные экраны.**

Определение. Классификация электромагнитных полей (ЭМП). Параметры поля. Международная классификация электромагнитных волн по частотам. Ближняя и дальняя зона ЭМП. Основные источники ЭМП. Измерители ЭМП. Напряженности поля на объектах электроэнергетики. Влияние полей на технические средства. Влияние ЭМП на человека. Экранирование. Электромагнитный экран. Режимы работы экрана. Электростатическое экранирование. Магнитостатическое экранирование. Электромагнитное экранирование. Расчет эффективности электромагнитных экранов. Экранирование кабелей. Заземление экранов кабелей.

#### **Раздел 5 Молниезащита. Определение электромагнитной обстановки и электромагнитной совместимости на станциях и подстанциях**

Природа молний. Процесс развития наземной молнии. Воздействие ударов молнии. Вторичные проявления молнии. Нормативные документы по молниезащите. Комплекс средств молниезащиты. Внешняя молниезащита. Искусственные и естественные молниеприемники. Классификация молниеприемников. Заземлители. Основные характеристики разряда молнии. Защита от прямых ударов молнии. Зоны защиты молниеотводов. Зонная концепция защиты от вторичных проявлений молнии. Стандарт организации СО 34.35.311-2004. Источники помех на станциях и подстанциях. Виды воздействий.

Экспериментально-расчетный характер методики. Методика определения ЭМО. Напряжения и токи промышленной частоты при КЗ на шинах РУ. Импульсные помехи при коммутациях силового оборудования и коротких замыканиях на шинах РУ. Импульсные излучаемые помехи. Импульсные помехи при ударах молнии. Методика определения импульсных помех. Электромагнитные поля радиочастотного диапазона. Разряды статического электричества. Магнитные поля промышленной частоты. Импульсные магнитные поля. Меры безопасности при определении ЭМО. Периодичность определения ЭМО. Аппаратные средства мониторинга помех во вторичных цепях электрических станций и подстанций.

#### **Раздел 6 Стандартизация в области ЭМС. Электромагнитная безопасность**

Федеральный закон о государственном регулировании в области обеспечения электромагнитной совместимости технических средств. Классификация воздействий. Стандарты. Информационная безопасность. Электромагнитные каналы утечки. Защита. Электромагнитное оружие. Электромагнитный импульс ядерного взрыва.

#### **Раздел 7 Электромагнитная совместимость воздушных линий и смежных коммуникаций. Статическое электричество**

Классификация воздушных линий (ВЛ). Влияние ВЛ на смежные коммуникации. Режимы работы ВЛ. Емкостное влияние ВЛ на смежные коммуникации. Защита от емкостного влияния. Индуктивное влияние ВЛ. Защита от индуктивного влияния. Кондуктивное влияние ВЛ. Блуждающие токи. Защита от кондуктивного влияния. Проблема статического электричества. Физиологический эффект.

Причины возникновения статического электричества. Трибоэлектризация. Образование электростатического заряда. Механизмы отказов технических средств вследствие статического заряда. Защита от статического электричества. Устойчивость технических средств к электростатическим разрядам.

#### **Раздел 8 Оптоволоконные линии связи, проблема геомагнитных бурь в электроэнергетике**

Оптоволоконные линии связи. Структура оптоволоконных кабелей. Принцип работы. Достоинства и недостатки. Геомагнитные бури (ГМБ) в электроэнергетике. Природа возникновения



ГМБ. Проблема ГМБ в электроэнергетике. Проявления ГМБ в электроэнергетике. Спектральный состав электромагнитного поля ГМБ. Последствия протекания геомагнитных индуктивных токов.

### 4.3 Практические занятия (семинары)

а) очная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Расчет параметров фильтров и фильтрация помех	4
2	4	Расчет электромагнитного поля вокруг линий электропередач	4
3	5	Расчет молниезащиты	4
4	7	Оценка электромагнитной обстановки вблизи линий электропередач	4
<b>Итого:</b>			<b>16</b>

б) заочная форма обучения

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	4	Расчет электромагнитного поля вокруг линий электропередач	2
2	5	Расчет молниезащиты	2
<b>Итого:</b>			<b>4</b>

### 4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

а) очная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Характерные источники помех: источники помех на электрических станциях и подстанциях, классификация электромагнитных помех, противофазные и синфазные помехи, способы описания и основные параметры помех, каналы передачи помех и методы уменьшения помех.	2
2	Контроль качества электроэнергии согласно ГОСТ 30804.4.30-2013: показатели качества электроэнергии (ПКЭ), проблема комплексного определения ПКЭ, приборы для определения показателей качества электроэнергии	2
3	Влияние помех на цифровые технические средства: уровни помех на реальном объекте, восприимчивость цифровых технических средств к помехам.	2
4	Экранирование кабелей: заземление экранов кабелей.	2
5	Меры безопасности при определении ЭМО: периодичность определения ЭМО, аппаратные средства мониторинга помех во вторичных цепях, электрических станций и подстанций.	2
6	Электромагнитное оружие: электромагнитный импульс ядерного взрыва.	2
7	Защита от статического электричества: устойчивость технических средств к электростатическим разрядам	2
8	Проявления ГМБ в электроэнергетике: спектральный состав электромагнитного поля ГМБ, последствия протекания геомагнитных индуктивных токов.	2
<b>Итого:</b>		<b>16</b>

б) заочная форма обучения

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
1	Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики: проблемы электромагнитной совместимости в электроэнергетике; классификация электромагнитной обстановки по критериям МЭК; характерные источники помех; источники помех на электрических станциях и подстанциях; классификация электромагнитных помех; противофазные и синфазные помехи; способы описания и основные параметры помех; каналы передачи помех и методы уменьшения помех.	4
2	Ограничители перенапряжений: устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП), элементы УЗИП, полупроводниковые ограничители, комбинированные устройства ограничения перенапряжений, зонная концепция защиты приемников электроэнергии от перенапряжений, отклонения напряжения, влияние отклонений на потребителя, колебания напряжения и их влияние на потребителей, провал напряжения и его влияние на потребителя, импульс напряжения, несинусоидальность напряжения, несимметрия напряжений.	8
3	Требования к релейной защите: нормирование устройств релейной защиты по электромагнитной совместимости, влияние помех на цифровые технические средства, уровни помех на реальном объекте, восприимчивость цифровых технических средств к помехам, электромагнитная совместимость электронных схем, паразитные параметры элементов схем, проектирование электронных узлов.	8
4	Влияние ЭМП на человека: экранирование, электромагнитный экран, режимы работы экрана, электростатическое экранирование, магнитостатическое экранирование, электромагнитное экранирование, экранирование кабелей, заземление экранов кабелей.	8
5	Импульсные помехи при коммутациях силового оборудования и коротких замыканиях на шинах РУ: импульсные излучаемые помехи, импульсные помехи при ударах молнии, электромагнитные поля радиочастотного диапазона, разряды статического электричества, магнитные поля промышленной частоты, импульсные магнитные поля, меры безопасности при определении ЭМО, периодичность определения ЭМО, аппаратные средства мониторинга помех во вторичных цепях электрических станций и подстанций.	10
6	Электромагнитные каналы утечки: защита, электромагнитное оружие, электромагнитный импульс ядерного взрыва.	6
7	Проблема статического электричества: причины возникновения статического электричества, трибоэлектризация, образование электростатического заряда, механизмы отказов технических средств вследствие статического заряда, защита от статического электричества, устойчивость технических средств к электростатическим разрядам.	6
8	Природа возникновения ГМБ: проблема ГМБ в электроэнергетике, проявления ГМБ в электроэнергетике, спектральный состав электромагнитного поля ГМБ, последствия протекания геомагнитных индуктивных токов.	4
	<b>Итого:</b>	<b>54</b>

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Вагин, Г. Я. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике [Текст] : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / Г. Я. Вагин, А. Б. Лоскутов, А. А. Севостьянов. – М. : Академия, 2011. – 224 с. – ISBN 978-5-7695-8034-5.

2. Электромагнитная совместимость и молниезащита в электроэнергетике [Текст] : учебник для вузов по направлению "Электроэнергетика" / А. Ф. Дьяков [и др.]; под ред. А. Ф. Дьякова. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: МЭИ, 2011. – 544 с. – ISBN 978-5-383-00621.

### **5.2 Дополнительная литература**

1 Жежеленко И.В. Электромагнитная совместимость в электрических сетях [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Жежеленко И.В., Короткевич М.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: Вышэйшая школа, 2012.— 197 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20304>.— ЭБС «IPRbooks»

### **5.3 Периодические издания**

1. Журнал «Энергосбережение»
2. Журнал «Электрические станции»
3. Журнал «Электрооборудование: эксплуатация и ремонт»
4. Журнал «Электротехника»

### **5.4 Интернет-ресурсы**

#### **5.4.1. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотека Гумер – <https://www.gumer.info/> Доступ свободный.
2. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
3. eLIBRARY.RU – [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.
4. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/> Доступ свободный
5. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

#### **5.4.2. Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
2. Электронная электротехническая библиотека – <http://www.electrolibrary.info>
3. Онлайн электрик: сервис для энергетиков / электроснабжение, электрофикация – <https://online-electric.ru>
4. Образовательный сайт по электротехнике, имеется раздел по электроснабжению <http://electricalschool.info>

#### **5.4.3. Электронные библиотечные системы**

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

#### **5.4.4. Дополнительные Интернет-ресурсы**

1. Электромагнитная обстановка: основные влияющие факторы – <http://www.vbrspb.ru/111/page153.html>
2. Определение электромагнитной обстановки. Заземление и молниезащита – <http://www.pdb-energo.ru/opredelenie-elektromagnitnoy-obstanovki-zazemlenie-i-molniezashchita>

3. ГОСТ 29280-92 Совместимость технических средств электромагнитная. Испытания на помехоустойчивость. Общие положения – <http://vsegost.com/Catalog/46/46132.shtml>

4. Совместимость технических средств электромагнитная. Электромагнитная обстановка. Классификация электромагнитных помех в местах размещения технических средств – <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-51317-2-5-2000>

5. Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения – <http://sezador.radioscanner.ru/pages/library/sources/emcstd/gost13109-97.html> - ГОСТ 13109-97

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

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Enrollment for Education Solutions (EES) по государственному контракту № 5Д/18 от 13.06.2018 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Комплекс программ для создания тестов, организации онлайн тестирования и предоставления доступа к учебным материалам	SunRav WEB Class	Лицензионный сертификат от 12.02.2014 г., сетевой доступ через веб-браузер к корпоративному порталу <a href="http://sunrav.og-ti.ru/">http://sunrav.og-ti.ru/</a>
Пакет программ для проведения тестирования	ADTester	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adtester.org/help/info/license/">http://www.adtester.org/help/info/license/</a>
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, <a href="http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html">http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html</a>
Интернет-браузер	Internet Explorer	Является компонентом операционной системы Microsoft Windows
	Opera	Бесплатное ПО, <a href="http://www.opera.com/ru/terms">http://www.opera.com/ru/terms</a>
	Google Chrome	Бесплатное ПО, <a href="http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/">http://www.google.com/intl/ru/policies/terms/</a>
Система автоматизированного проектирования	КОМПАС-3D*€	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

### 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-213), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

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

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

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)

консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	
Учебная аудитории для проведения лабораторных работ	Учебная мебель, мультимедийное оборудование (экран, ПК с выходом в сеть Интернет) Учебная мебель, компьютеры (10), лицензионное программное обеспечение, доска
Компьютерный класс	Учебная мебель, компьютеры (10) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

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

- презентации к курсу лекций.

- .

**ЛИСТ  
согласования рабочей программы**

Направление подготовки: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код и наименование

Профиль: Электроснабжение

Дисциплина: Б.1.Д.В.14 Электромагнитная совместимость в электроэнергетике

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


Год набора: 2019  
РЕКОМЕНДОВАНА заседанием кафедры  
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)  
наименование кафедры

протокол № 1 от «05» сентября 2018 г.

Ответственный исполнитель, заведующий кафедрой  
Кафедра электроэнергетики и теплоэнергетики (ОГТИ)  
наименование кафедры  В.Д. Задорожный  
подпись расшифровка подписи

Исполнитель:  
Старший преподаватель  
должность  С.С. Кочковская  
подпись расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой электроэнергетики и теплоэнергетики  
наименование кафедры  В.Д. Задорожный  
личная подпись расшифровка подписи

Председатель методической комиссии по направлению подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника  
код наименование  В.Д. Задорожный 10.09.2018  
личная подпись расшифровка подписи

Заведующий библиотекой  М.В. Камышанова  
личная подпись расшифровка подписи

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин  
личная подпись расшифровка подписи

Рабочая программа зарегистрирована в ИКЦ 13.03.02. 33.37/09. 2018  
учетный номер

Начальник ИКЦ  М.В. Сапрыкин  
личная подпись расшифровка подписи