

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Мастепаненко Максим Алексеевич

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.О.28 Электромагнитная совместимость**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

Системы электроснабжения городов, промышленных предприятий, сельского хозяйства и их объектов

бакалавр

очная

## 1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» является изучение природы электромагнитных влияний и путей проникновения помех, способов измерения уровней помех, методов ослабления электромагнитных влияний, а также изучение вопросов правового регулирования в области ЭМС.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.1 Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	<b>знает</b> методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока <b>умеет</b> использовать методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока <b>владеет навыками</b> Сбор и анализ информации об отказах новой техники и электрооборудования, составление дефектных ведомостей
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.2 Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	<b>знает</b> методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока <b>умеет</b> использовать методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока <b>владеет навыками</b> навыками расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.3 Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	<b>знает</b> основы теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами <b>умеет</b> применять знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами <b>владеет навыками</b> методами расчета электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.4 Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	<b>знает</b> принцип действия электронных устройств <b>умеет</b> производить расчет электронных устройств

			<b>владеет навыками</b> методами расчета электронных устройств
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.5 Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик		<b>знает</b> принципы экспериментальных исследований параметров и характеристик аналоговых и цифровых устройств электронной техники <b>умеет</b> применять принципы экспериментальных исследований параметров и характеристик аналоговых и цифровых устройств электронной техники <b>владеет навыками</b> навыками применения принципов экспериментальных исследований параметров и характеристик аналоговых и цифровых устройств электронной техники
ОПК-4 Способен использовать методы анализа и моделирования электрических цепей и электрических машин	ОПК-4.6 Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов		<b>знает</b> принципы исследования параметров и характеристик аналоговых и цифровых устройств электронной техники <b>умеет</b> применять принципы исследования параметров и характеристик аналоговых и цифровых устройств электронной техники <b>владеет навыками</b> методами исследования параметров и характеристик аналоговых и цифровых устройств электронной техники

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Высшая математика

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением Метрология, стандартизация и сертификация

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Проектная деятельность

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Техническая механика

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Технико-экономические расчеты в энергетике

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением Электробезопасность

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Электротехническое материаловедение

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением Информационные технологии в электроэнергетике

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Инженерная и компьютерная графика

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением Физика

Дисциплина Б1.О.29 «Электромагнитная совместимость» является дисциплиной обязательной части программы бакалавриата.

Изучение дисциплины осуществляется:

- студентами очной формы обучения – в 4 семестре;
- студентами заочной формы обучения – на 2 курсе;

Для освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин 1 – 3 семестра:

- Основы проектной деятельности;
- Высшая математика;
- Физика;
- Конструкционное материаловедение;
- Электротехническое материаловедение;
- Теоретические основы электротехники;
- Техническая механика;
- Инженерная и компьютерная графика;
- Метрология, стандартизация и сертификация
- Информационные технологии в электроэнергетике;
- Экономика электроэнергетики;
- Введение в специальность;
- Электробезопасность;

Высшая математика

Метрология, стандартизация и сертификация

Проектная деятельность

Техническая механика

Технико-экономические расчеты в энергетике

Электробезопасность

Электротехническое материаловедение

Безопасность жизнедеятельности и военная подготовка

Информационные технологии в электроэнергетике

Инженерная и компьютерная графика

Физика

Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением  
Практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением

Освоение дисциплины «Электромагнитная совместимость» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Электрические и электронные аппараты

Электрический привод

Автоматика

Моделирование в электроэнергетике

Реконструкция электрических сетей

Электрическая часть электростанций и подстанций

Переходные процессы в электроэнергетических системах

Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем

Специализированное программное обеспечение

Проектирование и конструирование электроустановок систем электроснабжения

Режимы работы электрооборудования систем электроснабжения

Ремонт электрооборудования

Основы эксплуатации электрооборудования систем электроснабжения

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена



2.1.	Классификация источников помех.	4	6	2	4	6	КТ 1	Защита лабораторной работы
2.2.	Описание помех в частотной и временной областях. ЭМС-номограмма. Эффективная ширина спектра помехи.	4	4	2	2	6	КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
3.	3 раздел. Раздел 3. Каналы передачи помех; уровни помех							
3.1.	Синфазные и противофазные помехи.	4	4	2	2	6	КТ 1	Защита лабораторной работы
3.2.	Экраны и их расчет	4	6	2	4	4	КТ 2	Защита лабораторной работы
3.3.	Экранирование электромагнитном поле <sup>в</sup>	4	6	2	4	6	КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи
4.	4 раздел. Раздел 4. Помехоустойчивость. Методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость. Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения. Закон РФ об электромагнитной совместимости							
4.1.	Помехоустойчивость	4	6	1	5	6	КТ 1	Защита лабораторной работы
4.2.	Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения.	4	6	1	5	6	КТ 2	Защита лабораторной работы
	Промежуточная аттестация	За						
	Итого		108	18	36	54		
	Итого		108	18	36	54		

### 5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Основные определения	Введение. Роль и место дисциплины в подготовке специалистов. Задачи дисциплины в основной образовательной подготовке.	2/2
Абсолютные и относительные уровни	Основные определения. Абсолютные и	2/-

помех, помехоустойчивость. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	относительные уровни помех, помехоустойчивость. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	
Абсолютные и относительные уровни помех, помехоустойчивость. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	Влияние полей, создаваемых устройствами электроэнергетики на биологические объекты	2/-
Классификация источников помех.	Классификация источников помех. Описание помех в частотной и временной областях.	2/-
Описание помех в частотной и временной областях. ЭМС-номограмма. Эффективная ширина спектра помехи.	ЭМС-номограмма. Эффективная ширина спектра помехи.	2/-
Синфазные и противофазные помехи.	Синфазные и противофазные помехи.	2/-
Экраны и их расчет	Цепная и полевая модели при описании Е-связи	2/-
Экранирование в электромагнитном поле	Цепная и полевая модели при описании Н-связи	2/-
Помехоустойчивость	Помехоустойчивость. Помехоустойчивость в электротехнике и электронике.	1/-
Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения.	Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты	1/1
Итого		18

### 5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Основные определения	Общая оценка электромагнитной обстановки	лаб.	4
Абсолютные и относительные уровни помех, помехоустойчивость. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	Ограничение гармонических составляющих тока, создаваемых техническими средствами с потребляемым током более 16 А	лаб.	4
Абсолютные и	Определение взаимных индуктивностей и	лаб.	2

относительные уровни помех, помехоустойчивость. Б. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.	емкостей;		
Классификация источников помех.	Применение ЭМС - номограммы при описании помех (компьютерное моделирование)	лаб.	4
Описание помех в частотной и временной областях. ЭМС-номограмма. Эффективная ширина спектра помехи.	Расчет электромагнитных экранов	лаб.	2
Синфазные и противофазные помехи.	Расчет уровней помех при гальванической связи	лаб.	2
Экраны и их расчет	Расчет уровней помех при емкостной связи (компьютерное моделирование)	лаб.	4
Экранирование в электромагнитном поле	Расчет уровней помех при индуктивной связи(компьютерное моделирование)	лаб.	4
Помехоустойчивость Б	Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения, Закон РФ об электромагнитной совместимости.	лаб.	5
Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения.	Изучение нормативных документов: Закон РФ об электромагнитной совместимости, ГОСТы	лаб.	5

### 5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

### 5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
	4

	4
	6
	6
	6
	6
	4
	6
	6
	6

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электромагнитная совместимость» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Электромагнитная совместимость».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Электромагнитная совместимость».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Основные определения.			
2	Абсолютные и относительные уровни помех, помехоустойчивость. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики..			
3	Абсолютные и относительные уровни помех, помехоустойчивость. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики..			
4	Классификация источников помех. .			
5	Описание помех в частотной и временной областях. ЭМС-номограмма. Эффективная ширина спектра помехи..			
6	Синфазные и противофазные помехи..			
7	Экраны и их расчет.			
8	Экранирование в электромагнитном поле.			
9	Помехоустойчивость.			
10	Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения..			

## 7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электромагнитная совместимость»

### 7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ОПК-4.1:Использует методы анализа и моделирования линейных и нелинейных цепей постоянного и переменного тока	Промышленная электроника				x				
	Теоретические основы электротехники		x	x	x				
	Электрические и электронные аппараты					x			
	Электрический привод							x	
ОПК-4.2:Использует методы расчета переходных процессов в электрических цепях постоянного и переменного тока	Промышленная электроника				x				
	Теоретические основы электротехники		x	x	x				
	Электрические и электронные аппараты					x			
	Электрический привод							x	
ОПК-4.3:Применяет знания основ теории электромагнитного поля и цепей с распределенными параметрами	Промышленная электроника				x				
	Теоретические основы электротехники		x	x	x				
	Электрические и электронные аппараты					x			
	Электрический привод							x	
ОПК-4.4:Демонстрирует понимание принципа действия электронных устройств	Промышленная электроника				x				
	Теоретические основы электротехники		x	x	x				
	Электрические и электронные аппараты					x			
	Электрический привод							x	
ОПК-4.5:Анализирует установившиеся режимы работы трансформаторов и вращающихся электрических машин различных типов, использует знание их режимов работы и характеристик	Промышленная электроника				x				
	Электрические и электронные аппараты					x			
	Электрические машины				x	x			
	Электрический привод							x	
ОПК-4.6:Применяет знания функций и основных характеристик электрических и электронных аппаратов	Промышленная электроника				x				
	Электрические и электронные аппараты					x			
	Электрические машины				x	x			
	Электрический привод							x	

## 7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Электромагнитная совместимость» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Электромагнитная совместимость» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются

оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

### Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
<b>4 семестр</b>		
КТ 1	Защита лабораторной работы	0
КТ 2	Защита лабораторной работы	0
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	0
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	0
КТ 3	Защита лабораторной работы	0
<b>Сумма баллов по итогам текущего контроля</b>		<b>0</b>
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
<b>Итого</b>		<b>70</b>

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
<b>4 семестр</b>			
КТ 1	Защита лабораторной работы	0	
КТ 2	Защита лабораторной работы	0	
КТ 2	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	0	
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	0	
КТ 3	Защита лабораторной работы	0	

### Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

## Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Электромагнитная совместимость» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

### Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

### Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

### 7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Электромагнитная совместимость»

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки по темам 1-3

1. Опишите способы расчета электрических емкостей.
2. Опишите способы расчета индуктивностей.

Задача. Рассчитайте электрическую емкость на единицу длины двух протяженных цилиндрических проводов диаметрами 2 см, геометрические оси которых находятся на расстоянии 5 см друг

от друга.

Всего разработано 5 вариантов.

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки по темам 4-5

1. Что такое помехоподавление и как его оценивают?
2. Что такое ЭМС - номограмма и для чего её используют

Задача. Построить ЭМС - номограмму импульса амплитудой 0.25В, длительность 0.04с, длительности переднего и заднего фронтов 0.002с. Построить ЭМС - номограмму этого же импульса по прохождению его через фильтр с коэффициентом ослабления 20дБ. построить в масштабе потенциальную диаграмму для внешнего контура.

Всего разработано 5 вариантов.

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки по темам 6-8

1. Сформулируйте способы нейтрализации гальванической связи через цепи питания.
2. Опишите использование разделительных и нейтрализующих трансформаторов для уменьшения гальванической связи.

Задача. Известен коэффициент синфазно-противофазного преобразования аСФПФ=15 дБ. Каково будет напряжение помехи (в вольтах и децибелах) при синфазной помехе 50 В. Какой ток будет протекать через приемник, если сопротивление источника 600 Ом?

Всего разработано 5 вариантов.

Типовые вопросы и задачи для сдачи контрольной точки по темам 9-10

1. Опишите метод Щелкунова (полных сопротивлений) для расчета экранирующего действия плоского экрана.
2. Как находится волновое сопротивление в пространстве источника помех?

Задача. Рассчитать коэффициент экранирования плоского металлического экрана толщиной 0,01 мм на частоте 103 Гц в ближней (излучение штыревой антенны на расстоянии  $0,01\lambda$ ) и дальней зонах излучателя помех. Проводимость материала экрана  $0,8 \cdot 10^8$  См/м, относительная магнитная проницаемость 200.

Всего разработано 5 вариантов.

Типовые задания для практических работ:

Тема 1-3.

Определение взаимных индуктивностей и емкостей (всего 3 практические работы).

Тема 4-5.

Уровни помех. использование эмс - номограммы при описании помех (всего 2 практические работы).

Тема 6-8

Расчет гальванической связи (всего 3 практические работы).

Тема 9-10

Пассивные помехозащитные устройства (всего 2 практические работы).

Раздел 1. Основные определения, электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.

1. Электромагнитные влияния.

2. Классификация электромагнитных помех.
3. Основные параметры помех.
4. Описание электромагнитных влияний в частотной области.
5. Ряд Фурье.
6. Интеграл Фурье

Раздел 2. Источники помех, чувствительные к помехам элементы.

1. ЭМС-номограмма.
2. Источники помех.
3. Влияние помех на сеть.
4. Классы окружающей среды по помехам.
5. Мероприятия по снижению помех.
6. Гальваническое, индуктивное и емкостное влияния.

Раздел 3. Каналы передачи помех; уровни помех.

1. Электромагнитная обстановка на объектах электроэнергетики.
2. Импульсные помехи при ударе молнии.
3. Поля радиочастотного диапазона.
4. Электромагнитная совместимость в электрических сетях.
5. Влияние гармоник на системы электроснабжения.
6. Оборудование потребителей.

Раздел 4. Помехоустойчивость. Методы испытаний и сертификации элементов вторичных цепей на помехоустойчивость. Нормы по допустимым напряжениям электрических и магнитных полей промышленной частоты для персонала и населения. Закон РФ об электромагнитной совместимости.

1. Нормы и рекомендации по электромагнитной совместимости.
2. Правовые основы в области ЭМС.
3. Государственные стандарты и нормы в области электромагнитной безопасности.
4. Экологическое и техногенное влияние полей.
5. Роль электрических процессов в функционировании живых организмов.
6. Радиопомехи.

1. Предмет и задачи дисциплины «Электромагнитная совместимость». Электромагнитные влияния.

2. Уровень помех, допускаемый интервал и уровень помех.
3. Уровни статической и динамической помехоустойчивости в цифровых устройствах.
4. Допустимые уровни радиопомех. Степень радиопомехи.
5. Земля и масса.
6. Описание электромагнитных влияний в частотной и временной областях.
7. Источники узкополосных помех.
8. Влияние на сеть и линии электроснабжения узкополосных помех.
9. Источники широкополосных импульсных помех.
10. Линии высокого напряжения как источники помех.
11. Источники широкополосных переходных помех.
12. Переходные процессы в сетях низкого и высокого напряжения как источник помех.
13. Электромагнитный импульс молнии и разряда статического электричества.
14. Классификация окружающей среды по помехам, связанным с поводами.
15. Классификация окружающей среды по помехам через электромагнитное излучение.
16. Механизмы гальванической связи и способы ее ослабления.
17. Механизмы емкостной и индуктивной связей и их ослабление.
18. Электромагнитная связь в линиях и ее устранение.
19. Связь электромагнитным излучением.
20. Фильтры – пассивные помехозащитные устройства.
21. Разрядники для защиты от перенапряжений.
22. Экранирование статических полей.
23. Экранирование квазистатических полей.
24. Экранирование в электромагнитном поле.
25. Принципы расчета экранов.

26.Измерение напряжений, токов и напряженностей полей помехи.

27.Экспериментальное определение помехоустойчивости.

28.Защиты в сети электропитания.

29.Электромагнитная совместимость в силовом оборудовании и проблемы электромагнитной совместимости.

30.Высшие гармоники, не синусоидальность тока в силовом оборудовании и проблемы электромагнитной совместимости.

31.Качество электрической энергии: основные показатели.

32.Способы и средства измерения качества электрической энергии.

33.Обеспечение ЭМ совместимости систем управления на подстанциях.

34.Измерение помех, приходящих по проводам.

35.Снижение помех средствами вычислительной техники.

36.Стандартизация в области ЭМС.

37.Законодательство в области ЭМС.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

При изучении дисциплины «Электромагнитная совместимость» необходимо обратить внимание на последовательность изучения тем.

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь одного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

#### Методические рекомендации к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

#### Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме

«заучивания» материала зачету, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к зачету нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо Умения качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, практические занятия, написание контрольной точки и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к зачету, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к зачету первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).**

### *11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

### *11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства*

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф	Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

### 13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Электромагнитная совместимость» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144).

Автор (ы)

\_\_\_\_\_ зав. кафедрой, доцент , к.т.н. Воротников И.Н.

Рецензенты

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Коноплев Е.В.

\_\_\_\_\_ доцент , к.т.н. Жданов В.Г.

Рабочая программа дисциплины «Электромагнитная совместимость» рассмотрена на заседании Кафедра электротехники, физики и охраны труда протокол № 3 от 28.03.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Воротников Игорь Николаевич

Рабочая программа дисциплины «Электромагнитная совместимость» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 4 от 25.03.2023 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Руководитель ОП \_\_\_\_\_