

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000002608



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

Кафедра электротехники, электрооборудования и электроснабжения

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Электромагнитная совместимость

Уровень образования: Магистратура

Направление подготовки: 35.04.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия (приказ № 709 от 26.07.2017 г.)

Разработчики:

Пантелеева Л. А., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2021 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - формирование у обучающихся цельного представления о состоянии и проблемах электромагнитной совместимости в агроинженерии, в частности в электротехнологии и электрооборудовании для сельского хозяйства.

Задачи дисциплины:

- приобретение знаний по основным понятиям и определениям электромагнитной совместимости, источникам и каналам передачи электромагнитных помех, принципу действия и характеристикам электрических средств для подавления помех от электромагнитных полей;;
- получение умений и навыков в пользовании справочной литературой для оценки электромагнитной обстановки на производственных объектах и помехоустойчивости технических средств;;
- подготовка к самостоятельному изучению и освоению новых знаний и умений для реализации профессиональной карьеры. .

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Электромагнитная совместимость» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 2 семестре.

Освоение дисциплины «Электромагнитная совместимость» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

- Новая техника и технологии в электроэнергетике;
- Моделирование и оптимизация в электроэнергетике;
- Информационно-управляющие системы в электроэнергетике;
- Электрические сети;
- Электромеханические системы;
- Проектирование и конструирование в электроэнергетике.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

### - ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Современные методики проведения научных исследований, разработки рабочих программ исследований, содержание стандартных и сертификационных испытаний электрооборудования, сельскохозяйственных машин, средств автоматизации и технического сервиса

Студент должен уметь:

Организовывать проведение исследований на основе общих и частных методик, использовать технические средства для проведения исследований, сбора и хранения результатов исследований

Студент должен владеть навыками:

Методиками проведения экспериментов и испытаний, анализа результатов исследований

## 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>28</b>	<b>28</b>

Практические занятия	16	16
Лекционные занятия	12	12
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>80</b>	<b>80</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Пятый триместр	Шестой триместр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Практические занятия	10	10	
Лекционные занятия	2	2	
Лабораторные занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>86</b>	<b>54</b>	<b>32</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>16</b>		<b>80</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Электромагнитная Совместимость</b>	<b>108</b>	<b>12</b>	<b>16</b>		<b>80</b>
Тема 1	Структура и содержание учебной дисциплины. Организация учебного процесса. Основные положения курса.	6	2			4
Тема 2	Общее понятие совместимости объектов. Передача энергии между объектами. Электромагнитная совместимость.	6	2			4
Тема 3	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Основные определения и понятия электромагнитной совместимости в электроэнергетике.	6	2			4
Тема 4	Классификация электромагнитной обстановки (ЭМО) объектов энергетики.	6	2			4

Тема 5	Источники электромагнитных полей в электроэнергетике. Классификация помех.	6	2		4
Тема 6	Механизмы передачи электромагнитных полей. Условия передачи электромагнитных полей. Виды связей объектов.	6	2		4
Тема 7	Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства. Разрядники. Экраны и экранирование.	8		2	6
Тема 8	Пассивные и помехоподавляющие устройства. Грозозащита.	8		2	6
Тема 9	Количественная оценка электромагнитной совместимости. Физические величины. Относительные величины.	8		2	6
Тема 10	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Роль электромагнитных полей в функционировании живых организмов. Особенности действия.	8		2	6
Тема 11	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля персональных компьютеров.	8		2	6
Тема 12	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля сотовых телефонов.	8		2	6
Тема 13	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Электромагнитная обстановка в жилой зоне, на рабочих местах и в быту. Допустимые пределы.	8		2	6
Тема 14	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Защита населения от воздействия электромагнитных полей.	8		2	6
Тема 15	Подготовка к итоговой аттестации.	8			8

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Место дисциплины в структуре ООП. Цели и задачи. Компетенции обучающихся.
Тема 2	Передача энергии между объектами. Приемник и передатчик. Полезный сигнал и помеха.
Тема 3	Основные определения и понятия электромагнитной совместимости в электроэнергетике. Источники полей, условия передачи электромагнитных полей.
Тема 4	Разрядники, экраны и экранирование. Грозозащита.
Тема 5	Физические величины измерения электромагнитных полей. Относительные единицы.
Тема 6	Особенности действия электромагнитных полей частоты 50 Гц. от устройств персональных компьютеров., сотовых телефонов. Предельно-допустимые уровни излучения ЭМП.
Тема 7	Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства. Разрядники, экраны и экранирование

Тема 8	Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства. Грозозащита.
Тема 9	Количественная оценка электромагнитных полей. Физические величины, относительные единицы.
Тема 10	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Роль электромагнитных полей в функционировании живых организмов. Особенности действия электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц.
Тема 11	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля персональных компьютеров.
Тема 12	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля сотовых телефонов.
Тема 13	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Электромагнитная обстановка в жилой зоне, на рабочих местах и в быту.
Тема 14	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Защита населения от воздействия электромагнитных полей.
Тема 15	Подготовка к итоговой аттестации

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>86</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Электромагнитная Совместимость</b>	<b>104</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>86</b>
Тема 1	Структура и содержание учебной дисциплины. Организация учебного процесса. Основные положения курса.	6	2			4
Тема 2	Общее понятие совместимости объектов. Передача энергии между объектами. Электромагнитная совместимость.	6			2	4
Тема 3	Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Основные определения и понятия электромагнитной совместимости в электроэнергетике.	6			2	4
Тема 4	Классификация электромагнитной обстановки (ЭМО) объектов энергетики.	8			2	6
Тема 5	Источники электромагнитных полей в электроэнергетике. Классификация помех.	7		1		6
Тема 6	Механизмы передачи электромагнитных полей. Условия передачи электромагнитных полей. Виды связей объектов.	7		1		6

Тема 7	Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства. Разрядники. Экраны и экранирование.	7		1		6
Тема 8	Пассивные и помехоподавляющие устройства. Грозозащита.	7		1		6
Тема 9	Количественная оценка электромагнитной совместимости. Физические величины. Относительные величины.	7		1		6
Тема 10	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Роль электромагнитных полей в функционировании живых организмов. Особенности действия.	7		1		6
Тема 11	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля персональных компьютеров.	7		1		6
Тема 12	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля сотовых телефонов.	7		1		6
Тема 13	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Электромагнитная обстановка в жилой зоне, на рабочих местах и в быту. Допустимые пределы.	7		1		6
Тема 14	Экологическое и техногенное влияние электромагнитных полей. Защита населения от воздействия электромагнитных полей.	7		1		6
Тема 15	Подготовка к итоговой аттестации.	8				8

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Место дисциплины в структуре ООП. Цели и задачи. Компетенции обучающихся.
Тема 2	Передача энергии между объектами. Приемник и передатчик. Полезный сигнал и помеха.
Тема 3	Основные определения и понятия электромагнитной совместимости в электроэнергетике. Источники полей, условия передачи электромагнитных полей.
Тема 4	Разрядники, экраны и экранирование. Грозозащита.
Тема 5	Физические величины измерения электромагнитных полей. Относительные единицы.
Тема 6	Особенности действия электромагнитных полей частоты 50 Гц. от устройств персональных компьютеров., сотовых телефонов. Предельно-допустимые уровни излучения ЭМП.
Тема 7	Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства. Разрядники, экраны и экранирование
Тема 8	Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства. Грозозащита.
Тема 9	Количественная оценка электромагнитных полей. Физические величины, относительные единицы.

Тема 10	Экологическое и техногенное влияние влияние электромагнитных полей. Роль электромагнитных полей в функционировании живых организмов. Особенности действия электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц.
Тема 11	Экологическое и техногенное влияние влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля персональных компьютеров.
Тема 12	Экологическое и техногенное влияние влияние электромагнитных полей. Особенности действия электромагнитного поля сотовых телефонов.
Тема 13	Экологическое и техногенное влияние влияние электромагнитных полей. Электромагнитная обстановка в жилой зоне, на рабочих местах и в быту.
Тема 14	Экологическое и техногенное влияние влияние электромагнитных полей. Защита населения от воздействия электромагнитных полей.
Тема 15	Подготовка к итоговой аттестации

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

#### **1. Овсянников, А. Г.**

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [ Электронный ресурс ] : учебник для бакалавров, обучающихся по направлению «Электроэнергетика» / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов ; А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/205755/info>

2. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов [и др.] ; ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/314471/info>

3. Электромагнитная совместимость : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки «Агроинженерия» магистерской программы «Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве» / сост. В. А. Носков. - Ижевск : РИО Ижевская ГСХА, 2017. - 72 с. - URL: <http://portal.izhgsha.ru/index.php?q=docs&download=1&id=19860>

4. Артемова, Т. К. Электромагнитная совместимость : [ Электронный ресурс ] : задачник / Т. К. Артемова, А. С. Гвоздарев, Н. И. Фомичев ; Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. - Ярославль : РИО ЯрГУ, 2012. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/237954/info>

5. Харлов Н.Н. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / Н. Н. Харлов ; ГОУ ВПО Томский политехн. ун-т. - Томск : Изд-во Томского политехн. ун-та, 2007. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://ebs.rgazu.ru/?q=node/896>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Второй семестр (80 ч.)**

Вид СРС: Реферат (выполнение) (56 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (24 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

## Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)

### Всего часов самостоятельной работы (86 ч.)

Вид СРС: Реферат (выполнение) (56 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (30 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1	1 курс, Второй семестр	Зачет	Раздел 1: Электромагнитная Совместимость.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации
--------------------------	---



компетенции	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.

Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

##### Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Электромагнитная Совместимость

ПК-1 Способен применять знания о современных методах исследований

1. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Основные определения электромагнитной обстановки (ЭМО), электромагнитная помеха, рецептор, техническое средство.

2. Источники электромагнитных помех. Классификация помех: функциональные, нефункциональные, узкополосные, широкополосные помехи. Примеры источников помех.

3. Механизмы передачи электромагнитных помех: гальваническая, емкостная и индукционная связи источника и приемника. Примеры механизмов передачи помех.

4. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: разрядники, разделительные трансформаторы.

5. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: экраны, виды экранов, материал для изготовления экранов.

6. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: фильтры, виды фильтров, сетевые фильтры.

7. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: защитные разрядные промежутки, разрядники, варисторы, лавинные диоды, ограничители перенапряжений (ОПН).
8. Пассивные помехоподавляющие устройства: грозозащита внешняя и внутренняя.
9. Электромагнитная обстановка технических средств. Определение, критерии качества функционирования технических средств при воздействии помех.
10. Классификация электромагнитной обстановки (ЭМО) объектов электроэнергетики: легкая, средняя, жесткая, крайне жесткая.
11. Электромагнитная обстановка (ЭМО) в электроэнергетике. Техническое обеспечение электромагнитной совместимости (ЭМС). Назовите средства и способы по обеспечению ЭМС.
12. Экологическое и техническое влияние электромагнитных полей. Экологические аспекты электромагнитной совместимости источников с объектами живой природы.
13. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Действие постоянных и медленно меняющихся электрических и магнитных полей.
14. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Действие электромагнитных полей промышленной частоты 50 Гц.
15. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Действие широкополосного электромагнитного поля персональных компьютеров.
16. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Действие широкополосного электромагнитного поля сотовых телефонов на человека.
17. Приведите и поясните санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям в части соблюдения предельно допустимых уровней излучения ЭМП согласно СанПиН 2.1.2.1000-00.
18. Приведите предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях общественных зданий и на селитебных территориях согласно ГН 2.1.8/2.2.4:2262-07.
19. Приведите гигиенические требования к персональным ЭВМ и организации работы согласно СанПиН 2.2.2/2.4.13440-03.
20. Приведите нормы по защите населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты 50 Гц согласно ГН 2971-84.
21. Способы описания и основные параметры электромагнитных помех: абсолютная величина, степень передачи помех, логарифмические относительные характеристики уровней помех.
22. Поясните, какие электромагнитные процессы происходят при ударе молнии в молниеотвод здания.
23. Источники электрического поля 50 Гц в электроэнергетике: в жилой зоне, жилом помещении, быту, на производстве. Какими приборами и устройствами может быть обнаружено электрическое поле?
24. Источники электрического поля 50 Гц в электроэнергетике: в жилой зоне, жилом помещении, быту, на производстве. Какими приборами и устройствами может быть обнаружено магнитное поле?
25. Естественные (природные) источники электрического поля. Приведите примеры природных явлений, при которых проявляют свое действие электрические поля.

#### **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

##### **Второй семестр (Зачет, ПК-1)**

### 1. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Общее понятие совместимости. Совместимость (или несовместимость) объектов. Передача энергии между объектами. Промежуточная среда для передачи энергии между объектами. Совместимость (или несовместимость) между объектами в живой природе.

2. Запишите единицы измерения электрических величин в Международной системе СИ: сила электрического тока, количество электричества (заряд), электрический потенциал (напряжение), напряженность электрического поля, электрическая емкость, полная мощность, активная мощность, реактивная мощность, электрическая энергия.

### 2. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2

1. Электромагнитная совместимость. Электромагнитная энергия - особый вид энергии для взаимодействия объектов между собой. Понятия источник и приемник электромагнитной энергии. Проблемы электромагнитной совместимости объектов.

2. Запишите единицы измерения электрических величин в Международной системе СИ: электрический потенциал (напряжение), количество электричества, электрическая емкость. Запишите формулу связи этих величин между собой.

### 3. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Электромагнитная совместимость объектов. Способы и устройства для обеспечения электромагнитной совместимости объектов. Рассмотрите при-мер: Металлический корпус микроволновой печи – это и как устройство, ограничивающее уровень энергии, выходящей во внешнее пространство, и как способ, обеспечивающий совместимость микроволновой печи с человеком.

2. Запишите формулу согласно закону Кулона и поясните названия и единицы измерения величин, входящих в эту формулу.

### 4. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4

1. Электромагнитная совместимость. Способы и устройства для обеспечения электромагнитной совместимости объектов. Рассмотрите примеры. Выделение защитных зон вокруг мощных источников электромагнитной энергии как способ обеспечения электромагнитной совместимости электротехнических устройств с человеком.

2. Изобразите на рисунке плоский конденсатор и вычислите напряженность электрического поля, если известно напряжение между пластинами 2 кВ и расстояние между ними 10 см.

### 5. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

1. Электромагнитная совместимость. Способы и устройства для обеспечения электромагнитной совместимости объектов. Согласование рабочих частот передатчика и приемника как способ обеспечения электромагнитной совместимости объектов. Поясните на примерах.

2. Изобразите на рисунке плоский конденсатор и определите его емкость, если известно напряжение между пластинами 500В, площадь пластин  $50 \text{ м}^2$ , расстояние между пластинами 1 мм, пластины расположены в вакууме.

### 6. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

1. Электромагнитная совместимость объектов. Способы и устройства для обеспечения электромагнитной совместимости объектов. Использование «малого радиуса» действия передатчиков, работающих на ультракоротких волнах длиной от 1 см до 10 м (0,3.....30ГГц). Поясните на примерах работы устройств «сотовой связи».

2. Запишите величины и единицы измерения важнейших физических постоянных:  
– магнитная постоянная (магнитная проницаемость вакуума),  
– электрическая постоянная (электрическая проницаемость вакуума),  
– скорость света в вакууме.

## 7. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

1. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике. Основные понятия и определения. Что такое электроэнергетика? Понятие передатчик и приемник, полезный сигнал, помеха. Определение электромагнитной совместимости технических средств, техническое средство (ТС), электромагнитная обстановка (ЭО), электромагнитная помеха (ЭП), рецептор. Приведите примеры.
2. Запишите единицы измерения магнитных величин в Международной системе СИ: магнитный поток, магнитная индукция, напряженность магнитного поля. Запишите в виде формулы и поясните связь магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

## 8. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

1. Критерии качества функционирования технических средств (ТС) при воздействии помех: критерии А, критерии В, критерии С, критерии Д. Поясните на примерах.
2. Определить величину и пояснить с помощью рисунка направление вектора напряженности магнитного поля, созданного одиночным проводником с током 10А, в точке, отстоящей от проводника на расстоянии 1м.

## 9. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Действующие факторы в электроэнергетике. Чем создается электрическое поле промышленной частоты 50 Гц? Чем создается магнитное поле промышленной частоты 50 Гц? Чем создается высокочастотное электромагнитное поле?
2. Изобразите электрическое поле, созданное двумя разноименными точечными зарядами, находящимися в однородном пространстве, в виде линий напряженности поля.

## 10. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Классификация электромагнитной обстановки (ЭМО) объектов энергетики:
  - класс 1. Легкая электромагнитная обстановка;
  - класс 2. Электромагнитная обстановка средней тяжести;
  - класс 3. Жесткая электромагнитная обстановка;
  - класс 4. Крайне жесткая электромагнитная обстановка.
2. Изобразите магнитное поле, созданное одиночным проводником с током, находящемся в однородном пространстве, в виде линий напряженности поля.

## 11. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №11

1. Источники электромагнитных полей в электроэнергетике. Классификация помех. Естественные и искусственные помехи (приведите примеры). Функциональные источники помех (приведите примеры). Нефункциональные источники помех (приведите примеры). Классификация источников помех по высокочастотному спектру: по узкополосному спектру, по широкополосному спектру частот (приведите примеры).
2. Изобразить электрическое поле контактного провода трамвая относительно земли в виде линий напряженности поля.

## 12. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №12

1. Механизмы передачи электромагнитных полей от передатчика к приемнику: гальваническая связь, емкостная связь, магнитная связь, связь через электромагнитное излучение (приведите примеры).
2. Изобразить электрическое поле между контактными проводами троллейбуса в виде линий напряженности поля.

### 13. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №13

1. Поясните помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: разрядники, варисторы, кремниевые лавинные диоды, искровые промежутки. Поясните схемы включения и принцип действия.
2. При заданном коэффициенте затухания  $\alpha_s = 20 \lg (H_0/H_1) = 120$  дБ определите, во сколько раз уменьшится напряженность магнитного поля за пределами экрана. ( $H_0/H_1 =$  ). Поясните решение задачи.

### 14. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №14

1. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: ограничители перенапряжений (ОПН). Поясните схему включения, устройство и принцип действия.
2. При гальванической связи к приемнику передается в виде помехи 5% на-пряжения от передатчика. Определить уровень помехи в дБ (децибелах). Решение задачи поясните.

### 15. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №15

1. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: экраны, экранирование, материалы для изготовления экранов. Поясните назначение и принцип действия экранов.
2. При емкостной связи к приемнику передается в виде помехи 50% от на-пряженности электрического поля передатчика. Определите уровень помехи в Б (Белах) и дБ (децибелах). Поясните решение задачи.

### 16. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №16

1. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: грозозащита, внешняя и внутренняя. Зоны молниезащиты: ОА, ОВ, Зона 1, Зона 2, Зона 3.
2. При магнитной связи к приемнику от передатчика передается в виде помехи импульс напряжения, превышающий в 10 раз номинальное напряжение приемника, ( $U_1/U_0 = 10$  ). Определите уровень помехи в Б (Белах) и дБ (децибелах). Поясните решение задачи.

1. Пассивные помехоподавляющие и защитные приборы и устройства: грозозащита, внешняя и внутренняя. Зоны молниезащиты: ОА, ОВ, Зона 1, Зона 2, Зона 3.

### 17. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №17

1. Устройства защиты от импульсных перенапряжений (УЗИП). Классы и категории УЗИП. Варианты включения УЗИП в электрическую сеть.
2. Запишите формулу согласно закону Кулона и поясните названия и единицы измерения величин, входящих в эту формулу.

### 18. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №18

1. Экологическое и техногенное влияние электромагнитных процессов. Экологические аспекты электромагнитной совместимости. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Особенности действия постоянных и медленно меняющихся электрических и магнитных полей (диапазон сверхнизких частот 0,01-20 Гц). Электрическое и магнитное поле постоянного тока городского электротранспорта.
2. Изобразите электрическое поле, созданное двумя разноименными точечными зарядами, находящимися в однородном пространстве, в виде линий напряженности поля.

### 19. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №19

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Особенности действия электрических и магнитных полей промышленной частоты 50 Гц.
2. Изобразите магнитное поле, созданное одиночным проводником с током, находящемся в однородном пространстве, в виде линий напряженности поля.

#### 20. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №20

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Особенности действия широкодиапазонного электромагнитного поля персональных компьютеров на человека.
2. Изобразить электрическое поле контактного провода трамвая относительно плоскости земли в виде линий напряженности поля.

#### 21. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №21

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Особенности действия электромагнитного поля сотовых телефонов на человека.
2. Изобразить электрическое поле между контактными проводами троллейбуса в виде линий напряженности поля.

#### 22. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №22

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Приведите и поясните санитарно-эпидемиологические требования к жилым зданиям и помещениям в части соблюдения предельно допустимых уровней излучения электромагнитного поля (ЭМП) согласно Сан.ПиН 2.1.2.1000-00.
2. Выполните трехмерное пространственное изображение электромагнитной волны, изменение напряженности электрического поля  $E$  по оси  $X$ , изменение напряженности магнитного поля по оси  $Y$ , направление движения электромагнитной волны по оси  $Z$ .

#### 23. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №23

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Приведите и поясните предельно допустимые уровни магнитных полей частотой 50 Гц в помещениях общественных зданий и на селитебных территориях согласно гигиенических норм ГН 2.1.8/2.2.4:2262-07.
2. Изобразите электрическое поле положительно заряженного тела, имеющего форму шара радиусом 6 мм.

#### 24. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №24

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Приведите и поясните нормы по защите населения от воздействия электрического поля, создаваемого воздушными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты 50 Гц согласно гигиенических норм ГН 2971-84.
2. Изобразите электрическое поле отрицательно заряженного тела, имеющего форму шара радиусом 6 мм.

#### 25. ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №25

1. Роль электромагнитных процессов в функционировании живых организмов. Приведите и поясните гигиенические требования к персональным ЭВМ и организации работы согласно Сан.ПиН 2.2.2/2.4.13440-03.
2. Изобразите магнитное поле, созданное током, протекающим по виткам катушки, лежащей на металлической пластине из ферромагнитного материала.

**8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

## 9. Перечень учебной литературы

1. Овсянников, А. Г.

Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [ Электронный ресурс ] : учебник для бакалавров, обучающихся по направлению «Электроэнергетика» / А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов ; А. Г. Овсянников, Р. К. Борисов. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/205755/info>

2. Электромагнитная совместимость в электроэнергетике : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие / А. Ф. Шаталов [и др.] ; ФГБОУ ВПО Ставропольский ГАУ. - Ставрополь : АГРУС, 2014. - on-line : рис., табл. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/314471/info>

## 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://portal.izhghsha.ru> - Интернет-портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА»
2. <http://minenergo.gov.ru/> - Сайт Министерство энергетики Российской Федерации
3. <http://www.eprussia.ru/> - Сайт газеты «Энергетика и промышленность России»
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

## 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды

занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.



	<p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p>

	<p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> </ul>

- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

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

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

## **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

## **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.