

**ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный аграрный университет
имени М.М. Джамбулатова»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Кафедра «Сельскохозяйственные машины и ТКМ»



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

28 марта 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ»

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

профиль «Электрооборудование и электротехнологии»

Квалификация (степень) – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Махачкала, 2023 г.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки бакалавров по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» направленность «Электрооборудование и электротехнологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 813 от 23 августа 2017 г. и с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель: доцент



А.Н. Ярмагомедов

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «Сельскохозяйственные машины и ТКМ» «14» марта 2023 г. протокол № 7.

Заведующий кафедрой: к.т.н., профессор



Шихсаидов Б.И.

Рабочая программа одобрена методической комиссией инженерного факультета «21» марта 2023 г. Протокол № 7.

Председатель методической
комиссии факультета



И.И. Кузнецова

СОДЕРЖАНИЕ:

| | |
|---|----|
| 1. Цели и задачи дисциплины..... | 4 |
| 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы..... | 4 |
| 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы..... | 6 |
| 4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся..... | 7 |
| 5. Содержание дисциплины..... | 7 |
| 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах..... | 7 |
| 5.2. Тематический план лекций..... | 8 |
| 5.3. Тематический план практических занятий..... | 9 |
| 5.4. Содержание разделов дисциплины..... | 11 |
| 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы..... | 13 |
| 7. Фонды оценочных средств..... | 15 |
| 7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы..... | 15 |
| 7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций..... | 17 |
| 7.3. Типовые контрольные задания..... | 21 |
| 7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков..... | 34 |
| 8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 34 |
| 9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины..... | 35 |
| 10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 36 |
| 11. Информационные технологии и программное обеспечение..... | 38 |
| 12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса..... | 39 |
| 13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья..... | 39 |
| Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины..... | 41 |

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у студентов устойчивой системы знаний о фундаментальных закономерностях развития электрических разрядов в диэлектрических средах, механизмах пробоя диэлектриков при воздействии сильных электрических полей, видах изоляции высоковольтного оборудования и методах контроля ее состояния, способах получения и измерения высоких напряжений, природе возникновения перенапряжений и способов защиты от них.

Задачи дисциплины:

- изучить процессы, протекающие в воздушной и твердой изоляции электроустановок;
- изучить перенапряжения, возникающие в изоляции электроустановок в результате грозовой деятельности и устройства защиты от них;
- изучить методы профилактических испытаний изоляции, применяемые при эксплуатации электрических систем;
- приобрести практические навыки оценки возникающих перенапряжений и применение защитных устройств.

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:

| Компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен: | | |
|-------------|--|--|--|---|--|
| | | | знать | уметь | владеть |
| ИД-2ук-1 | Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | Разряды в газах Виды ионизации Коронный разряд в лавинной и стримерной формах. | основные фундаментальные процессы рождения и исчезновения заряженных частиц в диэлектрических средах и механизмы пробоя различных диэлектри- | экспериментально определять основные параметры электроразрядных процессов, выбирать оптимальные условия надежного функционирования изоляции | анализом режимов работы электроэнергетического и электротехнического оборудования и систем; навыками работы со справочной литера |

| Компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы формирования компетенции | В результате изучения раздела дисциплины, обеспечивающего формирование компетенции (или ее части) обучающийся должен: | | |
|----------------------|--|--|---|--|---|
| | | | знать | уметь | владеть |
| | | | ков; физическую природу возникновения перенапряжений в электрической системе в результате грозовой деятельности. | электрооборудования. | турой и нормативно-техническими материалами. |
| ИД-3 _{ПК-1} | Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | Влияние времени воздействия напряжения на пробой жидких диэлектриков | основные технические средства и технологии, применяемые при электроснабжении предприятий | проектировать новые технические средства и технологии, применяемые при электроснабжении предприятий | навыками проектирования новых технических средств и технологий, применяемых при электроснабжении предприятий |
| ИД-1 _{ПК-3} | Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | Пробой твердых диэлектриков | основные виды машин, технологического оборудования и электроустановок. | эксплуатировать машины, технологическое оборудование и электроустановки | навыками профессиональной эксплуатации машин, технологического оборудования и электроустановок |
| ИД-2 _{ПК-3} | Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | Высоковольтная изоляция | передовые приемы работы, принятия и организации исполнения управленческих решений | пользоваться методами управления; составлять, рассчитывать и оптимизировать графики по организации и управлению конкретными производственными задачами | навыками оценки результатов исследований, их анализа и синтеза, описание результатов и формулирование выводов |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Техника высоких напряжений» входит в перечень дисциплин по выбору вариативной части согласно ФГОС ВО Б1.В.1.ДВ.01.02.

Для освоения дисциплины «Техника высоких напряжений» необходимы знания, умения, навыки и (или) опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин: «Электробезопасность», «Электротехнические материалы».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Техника высоких напряжений», будут востребованы при прохождении практики «Учебная практика (Ознакомительная практика)».

Дисциплина «Техника высоких напряжений» частично реализуется в форме практической подготовки. Практическая подготовка организуется путем проведения практических занятий.

Дисциплина «Техника высоких напряжений» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

| № п/п | Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин | № № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения (последующих) обеспечиваемых дисциплин | | |
|-------|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| 1. | Ремонт электрооборудования | + | + | - |
| 2. | Надежность электрооборудования | + | + | + |
| 3. | Электроснабжение | + | + | + |
| 4. | Электрические станции и подстанции | + | + | + |
| 5. | Релейная защита | + | + | + |

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Очная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|--|--------------|--------------|
| | | 6 |
| Общая трудоемкость: часы | 108 | 108 |
| зачетные единицы | 3 | 3 |
| Аудиторные занятия (всего), в т.ч.: | 48 | 48 |
| лекции | 16 | 16 |
| практические занятия | 32 | 32 |
| Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.: | 60 | 60 |
| подготовка к практическим занятиям | 20 | 20 |
| самостоятельное изучение тем | 20 | 20 |
| подготовка к текущему контролю | 20 | 20 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | Зачет |

Заочная форма обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|--|--------------|--------------|
| | | 5 |
| Общая трудоемкость: часы | 108 | 108 |
| зачетные единицы | 3 | 3 |
| Аудиторные занятия (всего), в т.ч.: | 14 | 14 |
| лекции | 6 | 6 |
| практические занятия | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.: | 94 | 94 |
| подготовка к практическим занятиям | 30 | 30 |
| самостоятельное изучение тем | 32 | 32 |
| подготовка к текущему контролю | 32 | 32 |
| Промежуточная аттестация | Зачет | Зачет |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

5. Содержание дисциплины

5.1. Разделы дисциплины и виды занятий в часах

Очная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов | Всего (часов) | Аудиторные занятия (час) | | Самостоятельная работа |
|--------------|---|---------------|--------------------------|-----------|------------------------|
| | | | Лекции | ЛПЗ | |
| 1. | Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах | 36 | 6 | 10 | 20 |
| 2. | Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования | 36 | 6 | 10 | 20 |
| 3. | Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений | 36 | 4 | 12 | 20 |
| Всего | | 108 | 16 | 32 | 60 |

Заочная форма обучения

| № п/п | Наименование разделов | Всего (часов) | Аудиторные занятия (час) | | Самостоятельная работа |
|--------------|---|---------------|--------------------------|----------|------------------------|
| | | | Лекции | ЛПЗ | |
| 1. | Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах | 36 | 2 | 4 | 30 |
| 2. | Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования | 36 | 2 | 2 | 32 |
| 3. | Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений | 36 | 2 | 2 | 32 |
| Всего | | 108 | 6 | 8 | 94 |

(*) - занятия, проводимые в интерактивных формах

5.2. Тематический план лекций

Очная форма обучения

| п/п | Темы лекций | Кол-во часов |
|--|---|--------------|
| Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах | | |
| 1. | Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. | 2 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 2. | Классификация видов электрических полей | 2 |
| 3. | Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах | 2 |
| 4. | Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков | 2 |
| Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования | | |
| 5. | Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции | 2 |
| 6. | Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин | 2 |
| Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений | | |
| 7. | Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений | 2 |
| 8. | Волновые процессы в линиях и трансформаторах. Грозовые перенапряжения. | 2 |
| Всего часов | | 16 |

Заочная форма обучения

| п/п | Темы лекций | Кол-во часов |
|--|---|--------------|
| Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах | | |
| 1. | Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. | 2 |
| 2. | Классификация видов электрических полей | |
| 3. | Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах | |
| 4. | Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков | |
| Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования | | |
| 5. | Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции | 2 |
| 6. | Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин | |
| Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений | | |
| 7. | Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений | 2 |
| 8. | Волновые процессы в линиях и трансформаторах. Грозовые перенапряжения. | |
| Всего часов | | 6 |

5.3. Тематический план практических занятий

Очная форма обучения

| п/п | Темы занятий | Кол-во часов |
|--|--|--------------|
| Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах | | |
| 1. | Расчет импульсного 50% разрядного напряжения гирлянды изоляторов. | 4 |
| 2. | Выбор изоляционных расстояний на опоре и в пролете воздушных линий. | 4 |
| 3. | Расчет вероятностей прорыва молнии сквозь тросовую защиту, пробоя воздушного промежутка между грозозащитным тросом и фазным проводом ВЛ. | |
| 4. | Расчет вероятности обратного перекрытия гирлянды изоляторов при ударе молнии в вершину опоры. | 4 |
| Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования | | |
| 5. | Расчет импульсного сопротивления заземлителя опоры ВЛ. | 4 |

| | | |
|---|---|-----------|
| 6. | Расчет импульсных сопротивлений вертикальных и горизонтальных заземлителей. | 4 |
| 7. | Оценка эффективности молниезащиты подстанции. | 2 |
| 8. | Расчет защитных зон одиночного стержневого молниеотвода для различных вероятностей прорыва молнии сквозь зону защиты. | 2 |
| Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений | | |
| 9. | Расчет феррорезонансного перенапряжения для электрической сети с номинальным напряжением 110 кВ. | 2 |
| 10. | Расчет теплового поля высоковольтного кабеля в стационарном режиме. | 2 |
| 11. | Расчет перенапряжений при включении разомкнутой линии. | 2 |
| 12. | Расчет перенапряжений при АПВ воздушной линии. | 2 |
| Всего часов | | 32 |

Заочная форма обучения

| п/п | Темы занятий | Кол-во часов |
|--|---|--------------|
| Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах | | |
| 1. | Выбор изоляционных расстояний на опоре и в пролете воздушных линий. | 2 |
| 2. | Расчет вероятности обратного перекрытия гирлянды изоляторов при ударе молнии в вершину опоры. | |
| Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования | | |
| 3. | Расчет импульсного сопротивления заземлителя опоры ВЛ. | 4 |
| 4. | Оценка эффективности молниезащиты подстанции. | |
| 5. | Расчет защитных зон одиночного стержневого молниеотвода для различных вероятностей прорыва молнии сквозь зону защиты. | |
| Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений | | |
| 6. | Расчет теплового поля высоковольтного кабеля в стационарном режиме. | 2 |
| 7. | Расчет перенапряжений при АПВ воздушной линии. | |
| Всего часов | | 8 |

5.4. Содержание разделов дисциплины

| № п/п | Наименование раздела | Содержание раздела | Компетенции |
|-------|---|--|--|
| 1. | Электрофизические процессы в диэлектрических средах | Общие сведения об электрофизических процессах в диэлектрических средах. Основные причины возникновения аварийных режимов на объектах электроэнергетики и электротехники, вызванные воздействием сильных электрических полей и электро-разрядных процессов. Классификация видов электрических полей. Основные виды ионизационных процессов. Виды эмиссии. Явление электро-отрицательности. Понятие плазмы. Степень ионизации. Уравнение Саха. Понятие «лавина электронов». Лавинная форма развития разряда. Стример. Стримерная форма развития разряда. Разряд в резко-неоднородных полях. Закон Пашена. Закономерности возникновения и развития основных видов электрических разрядов в газах: коронный, искровой, дуговой, поверхностный. Лидерная форма разряда. Молния. Понятие о частичных разрядах. Время запаздывания разряда. Общая характеристика и теории пробоя жидких диэлектриков. | ИД-2 _{ук-1} ИД-3 _{пк-1} ИД-1 _{пк-3} ИД-2 _{пк-3} |

| | | | |
|----|--|--|--|
| | | Механизмы пробоя твердых диэлектриков: электрический, тепловой, электрическое старение. | |
| 2. | Изоляция высоковольтного оборудования | Классификация изоляции. Виды внутренней изоляции. Линейная и аппаратно-станционная изоляция. Изоляция ЛЭП. Гирлянды изоляторов. Опорные и проходные изоляторы. Вводы. Изоляция мощных трансформаторов, конденсаторов, кабелей, электрических машин. Новые перспективные разработки в области изоляции. | ИД-2ук-1 ИД-3пк-1 ИД-1пк-3 ИД-2пк-3 |
| 3. | Получение и измерение высоких напряжений | Методы и устройства получения высоких переменных, постоянных и импульсных напряжений. Генератор импульсных напряжений Аркадьева-Маркса. Генератор импульсных токов. Способы измерений высоких напряжений: электростатический вольтметр, измерительный шаровой разрядник, делители напряжения. Измерение больших импульсных токов. Классификация перенапряжений. Уровни и координация изоляции. Волновые процессы в линиях и трансформаторах. Грозовые перенапряжения. Параметры молнии. Зоны защиты молниеотводов. Квазистационарные, феррорезонансные и коммутационные перенапряжения. Средства защиты от перенапряжений. | ИД-2ук-1 ИД-3пк-1 ИД-1пк-3 ИД-2пк-3 |

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Тематический план самостоятельной работы

| п/п | Тематика самостоятельной работы | Кол-во часов | | Рекомендуемые источники информации (№ источника) | | |
|-----|---|--------------|-----------|--|-----------------------------|---------------------------------|
| | | 0 | 3 | основная (из п.8 РПД) | дополнительная (из п.8 РПД) | (интернет-ресурсы) (из п.9 РПД) |
| 1. | Коронный разряд и его особенности. Физические процессы в коронном разряде. Влияние короны на работу электрических систем. | 8 | 12 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 2. | Коронный разряд в технологических процессах. Электрофильтры. Электросепарация | 8 | 12 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 3. | Новые методы непрерывного контроля состояния вращающихся машин. | 8 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 4. | Методы обнаружения и контроля разрядных явлений в двигателях и генераторах. | 6 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 5. | Молния – как форма газового разряда. Стадии формирования и основные электрофизические процессы. | 6 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 6. | Фундаментальные процессы в дуговом разряде. Дуговой разряд как причина аварийных режимов в электроэнергетике. | 6 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 7. | Дуговой разряд в технологических процессах. Конструкции плазмотронов и области применения. Теории пробоя жидких диэлектриков. | 6 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 8. | подготовка к практическим занятиям | 6 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| 9. | подготовка к текущему контролю | 6 | 10 | 1,2,3 | 1,2 | 1-6 |
| | Всего | 60 | 94 | | | |

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Важов В.Ф. «Техника высоких напряжений»: Учебник/ Важов В.Ф., Лавринович В.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016 г.

<http://www.znaniium.com/catalog.php>

2. Дубинский Г.Н. «Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В»: Учебное пособие / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: СОЛОН-Пр., 2015. <http://www.znaniium.com/catalog.php>.

3. Суворин А.В. «Электротехнологические установки»: учеб. пособие / А.В. Суворин. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011 г.

<http://www.znaniium.com/catalog.php>.

Методические рекомендации студенту к самостоятельной работе

Самостоятельная работа студентов, предусмотренная учебным планом в объеме не менее 50-70% общего количества часов, соответствует более глубокому усвоению изучаемого курса, формирует навыки исследовательской работы и ориентирует студентов на умение применять теоретические знания на практике.

Самостоятельная работа носит систематический характер.

Результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются при аттестации студента (зачет). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, заслушивание докладов, рефератов, проверка письменных работ и т.д.

Задания для самостоятельной работы составляются по разделам и темам, по которым не предусмотрены аудиторные занятия, либо требуется дополнительно проработать и проанализировать рассматриваемый преподавателем материал в объеме запланированных часов.

Для подготовки к занятиям и выполнения самостоятельной работы, студентам рекомендуются учебно-методические издания, а также методические материалы, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий (приложения):

- наглядные пособия (плакаты)
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины
- тезисы лекций.

Самостоятельная работа с книгой. В наше время книга существует в двух формах: традиционной и электронной. В интернете существуют целые библиотеки, располагающие десятками тысяч электронных текстов. Сегодня в обществе преобладает мнение, что печатная книга и ее компьютерный текст дополняют друг друга. Используя электронный вариант книги значительно быстрее подготовить на его базе реферат, контрольную работу, подогнать текст своей работы под требуемый учебным заданием объем. Печатные книги гораздо легче и удобнее читать.

Работа с книгой, студенты сталкиваются с рядом проблем. Одна из них – какая книга лучше. Целесообразно в первую очередь обратиться к литературе, рекомендованной преподавателем. Целесообразно прочитать аннотацию к книге на ее страницах, в которой указано, кому и для каких целей она может быть полезна.

Другая проблема – как эффективно усвоить материал книги. Качество усвоения учебного материала существенно зависят от манера прочтения книги. Можно выделить пять основных приемов работы с литературой:

Чтение-просмотр используется для предварительного ознакомления с книгой, оценки ее ценности. Он предполагает ознакомление с аннотацией, предисловием, оглавлением, заключением книги, поиск по оглавлению наиболее важных мыслей и выводов автора произведения.

Выборочное чтение предполагает избирательное чтение отдельных разделов текста. Этот метод используется, как правило, после предварительного просмотра книги, при ее вторичном чтении.

Сканирование представляет быстрый просмотр книги с целью поиска фамилии, факта, оценки и др.

Углубленное чтение предполагает обращение внимания на детали содержания текста, его анализ и оценку. Скорость подобного вида чтения составляет ориентировочно до 7-10 страниц в час. Она может быть и выше, если читатель уже обладает определенным знанием по теме книги или статьи.

Углубленное чтение литературы предполагает:

- Стремление к пониманию смысла. Без понимания смысла, прочитанную информацию трудно запомнить.

- Обдумывание изложенной в книге информации. Тогда собственные мысли, возникшие в ходе знакомства с чужими работами, послужат основой для получения нового знания.

- Мысленное выделение ключевых слов, идей раздробление содержания текста на логические блоки, составление плана прочитанного. Если студент имеет дело с личной книгой, то ключевые слова и мысли можно подчеркнуть карандашом.

- Составление конспекта изученного материала. Если статья или раздел книги по объему небольшой, то целесообразно приступить к конспектированию, прочитав их полностью. В других случаях желательно прочитать 7-10 страниц.

Самостоятельная работа студентов по изучению отдельных тем дисциплины включает поиск учебных пособий по данному материалу, проработку и анализ теоретического материала, самоконтроль знаний по данной теме с помощью контрольных вопросов и заданий.

7. Фонды оценочных средств

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

| | Семестр (курс) | Дисциплины /элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании компетенции |
|--|----------------|--|
| ИД-2_{ук-1}. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи | | |
| 1. | 3 (2) | Философия |
| 2. | 1,2 (1,1) | Начертательная геометрия и инженерная графика |
| 3. | 1 (1) | Начертательная геометрия |
| 4. | 2 (1) | Инженерная графика |
| 5. | 2,3 (1,2) | Материаловедение и технология конструкционных материалов |
| 6. | 2,3 (1,2) | Информатика и цифровые технологии |
| 7. | 3 (2) | Системы искусственного интеллекта |
| 8. | 5 (4) | Электронная техника |
| 9. | 7 (4) | Электроснабжение |
| 10. | 4 (3) | Основы микропроцессорной техники |
| 11. | 8 (5) | Цифровые технологии в АПК |
| 12. | 8 (5) | Аппараты защиты и управления |
| 13. | 8 (5) | Ремонт электрооборудования |
| 14. | 6 (5) | Электрические и электронные аппараты |
| 15. | 6 (5) | Техника высоких напряжений |
| 16. | 7 (3) | Нанотехнологии в АПК |
| 17. | 7 (3) | Основы робототехники |
| 18. | 5 (5) | Энергосбытовая деятельность |
| 19. | 5 (5) | Управление деятельностью энергослужб |

| | | |
|--|---------------|---|
| 20. | 4,6,8 (3,4,5) | Производственная практика |
| 21. | 8 (5) | Преддипломная практика |
| 22. | 8 (5) | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| 23. | 6 (4) | <i>Общая энергетика</i> |
| 24. | 7 (5) | <i>Теплоэнергетические установки и системы</i> |
| ИД-3_{ПК-1}. Организует монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | | |
| 1. | 8 (5) | Аппараты защиты и управления |
| 2. | 8 (5) | Ремонт электрооборудования |
| 3. | 6 (5) | Электрические и электронные аппараты |
| 4. | 6 (5) | Техника высоких напряжений |
| 5. | 1,2,4 (2,3) | Учебная практика |
| 6. | 2 (2) | Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая в мастерских |
| 7. | 4 (3) | Эксплуатационная практика. Электромонтажная. |
| 8. | 4,6,8 (3,4,5) | Производственная практика |
| 9. | 4 (3) | Технологическая (проектно-технологическая) практика. Технологическая заводская. |
| 10. | 8 (5) | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ИД-1_{ПК-3}. Демонстрирует знания режимов работы основного энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | | |
| 1. | 8 (5) | Электропривод сельскохозяйственных машин |
| 2. | 8 (5) | Аппараты защиты и управления |
| 3. | 7 (4) | Электротехнологии в АПК |
| 4. | 6 (5) | Электрические и электронные аппараты |
| 5. | 6 (5) | Техника высоких напряжений |
| 6. | 4,6,8 (3,4,5) | Производственная практика |
| 7. | 8 (5) | Преддипломная практика |
| 8. | 8 (5) | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |
| ИД-2_{ПК-3}. Демонстрирует знания методов и средств повышения эффективности работы энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | | |
| 1. | 8 (5) | Электропривод сельскохозяйственных машин |
| 2. | 8 (5) | Аппараты защиты и управления |
| 3. | 7 (4) | Электротехнологии в АПК |
| 4. | 6 (5) | Электрические и электронные аппараты |
| 5. | 6 (5) | Техника высоких напряжений |
| 6. | 7 (3) | Нанотехнологии в АПК |
| 7. | 7 (3) | Основы робототехники |
| 8. | 4,6,8 (3,4,5) | Производственная практика |
| 9. | 8 (5) | Преддипломная практика |
| 10. | 8 (5) | Выполнение и защита выпускной квалификационной работы |

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

| Показатели | Критерии оценивания | | | |
|----------------------------|--|------------------------------------|---------------------------|------------------------|
| | Уровень освоения | | | |
| | Допороговый («неудовлетворительно») | Пороговый («удовлетворительно») | Продвинутый («хорошо») | Высокий («отлично») |
| ИД-2_{УК-1} | | | | |

| | | | | |
|-----------------|---|--|--|---|
| Знания: | Фрагментарные знания по критическому анализу информации, необходимой для решения поставленной задачи | Знает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи с <i>существенными ошибками</i> | Знает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи с <i>несущественными ошибками</i> | Знает и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи на <i>высоком уровне</i> |
| Умения: | Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией | Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи с <i>существенными затруднениями</i> . | Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи с <i>некоторыми затруднениями</i> | Умеет находить и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи на <i>высоком уровне</i> |
| Навыки: | Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией | Владеет анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи на <i>низком уровне</i> . | Владеет анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи с <i>некоторыми затруднениями</i> | Владеет анализом информации, необходимой для решения поставленной задачи в <i>полном объеме</i> |
| ИД-3пк-1 | | | | |
| Знания: | Фрагментарные знания по монтажу, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве | Знает организацию монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными ошибками</i> | Знает организацию монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>несущественными ошибками</i> | Знает организацию монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве на <i>высоком уровне</i> |
| Умения: | Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией | Умеет организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>существенными затруднениями</i> . | Умеет организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>несущественными затруднениями</i> . | Умеет организовать монтаж, наладку, эксплуатацию энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве на <i>высоком уровне</i> |
| Навыки: | Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией | Владеет организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве на <i>низком уровне</i> . | Владеет организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве с <i>некоторыми затруднениями</i> | Владеет организацией монтажа, наладки, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве в <i>полном объеме</i> |
| ИД-1пк-3 | | | | |
| Знания: | Фрагментарные знания режимов работы основного энергетического и электротехнического | Знает режимы работы основного энергетического и электротехнического оборудования | Знает режимов работы основного энергетического и электротехнического | Знает режимов работы основного энергетического и электротехнического |

| | | | | |
|--|--|--|---------------------------------------|---------------------------------|
| | | | <i>некоторыми за- труднениями</i> | производстве в полном объеме |
|--|--|--|---------------------------------------|---------------------------------|

7.3. Типовые контрольные задания

Вопросы к зачету

Раздел 1. Электрофизические процессы в диэлектрических средах

1. Виды электрических полей?
2. Классификация ионизационных процессов. Виды ионизации?
3. Виды эмиссионных процессов?
4. Что называется, фотопроцессами?
5. Приведите вывод уравнения самостоятельности электрического разряда в газе.
6. Каков смысл коэффициентов в уравнении самостоятельности электрического разряда в газе?
7. Что такое «стример»?
8. Каков критерий лавинно-стримерного перехода?
9. Каковы особенности разряда в резконеоднородных полях?
10. Что такое «лидер»?
11. Каков критерий стримерно-лидерного перехода?
12. Назовите основные стадии развития молниевоего разряда?
13. В чем состоит эффект полярности?
14. Основные типы проводимости жидких диэлектриков?

Раздел 2. Изоляция высоковольтного оборудования

1. В чем состоят условия работы и требования, предъявляемые к изоляции высоковольтного электрооборудования?
2. Назначение и конструктивные особенности изоляции воздушных ЛЭП?
3. Каково исполнение опорных изоляторов для внутренней и наружной установок?
4. Особенности назначения и конструктивного исполнения проходных изоляторов?
5. Высоковольтные вводы: назначение, тип изоляции, конструктивное исполнение. Современные типы высоковольтных вводов.
6. Каковы характеристики основных материалов, применяемых в силовых конденсаторах?
7. Конструктивные особенности изоляции трансформаторов напряжения?
8. Силовые трансформаторы: назначение, конструктивное исполнение изоляции?

Раздел 3. Получение и измерение высоких напряжений

1. Как классифицируются трансформаторы в высоковольтной технике?
2. Какие требования предъявляются к испытательным трансформаторам?
3. В силу, каких причин повышение напряжения трансформатора более 750 кВ оказывается нецелесообразным?
4. В чем состоит принципиальное различие в работе ГИН и ГИТ?

5. Назовите способы измерения высоких напряжений. В чем состоят сложности при измерении на высоком напряжении?

6. В каких областях современной индустрии используется высоковольтное испытательное оборудование?

7. В чем состоит принципиальное отличие внешних перенапряжений от внутренних?

8. Почему грозовые перенапряжения наиболее опасны для сетей средних классов напряжения, а коммутационные для сетей высших классов напряжений?

9. Грозозащита ЛЭП и подстанций?

10. Защита подстанций от набегающих волн?

11. Зона защиты тросового молниеотвода?

12. Каким образом импульсная корона влияет на параметры грозового импульса, распространяющегося по линии электропередачи?

13. В чем заключаются принципы работы ограничителя перенапряжений?

7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине проводятся 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 ее корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающимся.

Критерии оценки ответов на зачете

Оценки «зачтено» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умеющий свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной кафедрой, демонстрирующие систематический характер знаний по дисциплине и способные к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе учебы.

Оценка «не зачтено» выставляется студентам, обнаружившим пробелы в знаниях основного учебного материала, допускающим принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Такой оценки заслуживают ответы студентов, носящие несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда студент не понимает существа излагаемых им вопросов,

что свидетельствует о том, что студент не может дальше продолжать обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

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

а) Основная литература:

1. Важов В.Ф. «Техника высоких напряжений»: Учебник/ Важов В.Ф., Лавринович В.А. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016 г. <http://www.znanium.com/catalog.php>
2. Дубинский Г.Н. «Наладка устройств электроснабжения напряжением выше 1000 В»: Учебное пособие / Дубинский Г.Н., Левин Л.Г., - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: СОЛОН-Пр., 2015 г. <http://www.znanium.com/catalog.php>.
3. Суворин А.В. «Электротехнологические установки»: учеб. пособие / А.В. Суворин. Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011 г. <http://www.znanium.com/catalog.php>.

б) Дополнительная литература

1. Электрические и электронные аппараты - учебник и практикум для академического бакалавриата, рек. УМО ВО по инженерно-технич. спец. / Под ред. П. А. Курбатова. - М.: Издательство Юрайт, 2017 г.
2. Юндин М.А. «Токовая защита электроустановок». учеб. пособие. — Санкт-Петербург: Лань, 2011 г. <https://e.lanbook.com/book/1811>.

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

1. Министерство сельского хозяйства РФ.- mcsx.ru
2. Elibrary.ru (РИНЦ)- научная электронная библиотека. – Москва, 2000. <http://elibrary.ru>.
3. Мировая цифровая библиотека - <https://www.wdl.org/ru/country/RU>
4. Научная библиотека МГУ имени М.В. Ломоносова - <http://nbgmu.ru>
5. Российская государственная библиотека - rsl.ru
6. Бесплатная электронная библиотека - Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru>

Электронно-библиотечные системы (по подписке)

| | Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС) | Принадлежность | Адрес сайта | Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование |
|----|--|----------------|---|---|
| 1. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» («Инженерные науки» и «Информатика») | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 115 от 17.03.2020 г. с 15.04.2020 г. до 14.04.2021 г. |
| 2. | Доступ к коллекции «Единая профессиональная база для аграрных вузов «Издательство Лань» ЭБС Лань по направления: Инженерно-технические науки | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 80/22 от 22.03.2022 г. с 15.04.2022 г. до 15.04.2023 г. |
| 3. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К» | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 47 от 20.01.2020 с 01.02.2020 г. до 01.02.2021 г. |
| 4. | Polpred.com | сторонняя | http://polpred.com | ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017г. Без ограничения времени. |
| 5. | Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы) | сторонняя | http://e.lanbook.com | ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. Без ограничения времени |
| 6. | ЭБС «Юрайт» | сторонняя | http://www.biblio-online.ru | ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017 г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени |
| 7. | ЭБС «Юрайт» СПО | сторонняя | http://www.biblio-online.ru/ | ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 195 от 16.12.2021 г С 18.02.2022 по 17.02.2023 г. |

Доступ без ограничения числа пользователей.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины осуществляется с использованием классических форм учебных занятий: лекций, практических занятий, самостоятельной работы во внеаудиторной обстановке.

Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс). Лекция является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах. На лекции, как правило, поднимаются наиболее сложные, узловые вопросы учебной дисциплины.

Максимальный эффект лекция дает тогда, когда студент заранее готовится к лекционному занятию: знакомится с проблемами лекции по учебнику или по программе дисциплины. Рекомендуется просматривать записи предыдущего учебного занятия, исходя из логического единства тем учебной дисциплины.

В ходе лекции студенту целесообразно:

Стремиться не к дословной записи излагаемого преподавателем учебного материала, а к осмыслению услышанного и записи своими словами основных фактов, мыслей лектора; вырабатывать навыки тезисного изложения и написания учебного материала, вести записи «своими словами», вместе с тем, не допуская искажения или подмены смысла научных выражений. Определения, на которые обращает внимание преподаватель либо словами, либо интонацией, следует записывать четко, дословно. Как правило, такие определения преподаватель повторяет несколько раз или дает под запись.

1. Оставлять в тетради для конспекта лекции широкие поля, либо вести записи на одной странице. Это нужно для того, чтобы в дальнейшем можно было бы вносить необходимые дополнения в содержание лекции из различных источников: монографий, учебных пособий, периодики и др.

2. Писать название темы, учебные вопросы лекции на новой странице тетради, чтобы легко можно было найти необходимые учебный материал.

3. Начинать каждую новую мысль, новый фрагмент лекции с красной строки; заголовки и подзаголовки, важнейшие положения, на которые обращает внимание преподаватель, а также определения выделять: буквами большего размера, чернилами другого цвета, либо подчеркивать.

4. Нумеровать Встречающиеся в лекции перечисления цифрами: 1, 2, 3 . . ., или буквами: а, б, в. . . . Перечисления лучше записывать столбцом. Такая запись придает конспекту большую наглядность и способствует лучшему запоминанию учебного материала.

5. Выработать удобную и понятную для себя систему сокращений и условных обозначений. Это экономит время, позволяет записывать материал каждой лекции почти дословно, дает возможность сконцентрировать внимание на содержании излагаемого материала, а не на механическом процессе

конспектирования.

По окончании лекции целесообразно дорабатывать ее конспект во время самостоятельной работы в тот же день, в крайнем случае, не позднее, чем спустя 2-3 дня после ее прослушивания. Это важно потому, что еще не забыт учебный материал лекции, студент находится под ее впечатлением, как правило, ясно помнит указания преподавателя, хорошо осознает, что ему непонятно из материала лекции.

Рекомендации по подготовке к практическим занятиям. Студентам следует приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию. Наиболее целесообразная стратегия самостоятельной подготовки студента заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов занятия, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к занятию. Для этого необходимо, как минимум, прочитать конспект лекции и учебник, либо учебное пособие. Следующий этап подготовки заключается в выборе вопроса для более глубокого изучения с использованием дополнительной литературы. Ценность выступления студента на занятии возрастет, если в ходе работы над литературой он сопоставит разные точки зрения на ту или иную проблему.

После изучения и обобщения информации, которую содержат источники и литература, составляется развернутый или краткий план выступления. Окончательный вариант плана выступления в идеале желательно иметь не только на бумаге, но и в голове, излагая на занятии подготовленный вопрос в свободной форме, наизусть, что поможет лучшему закреплению учебного материала, станет хорошей тренировкой уверенности в своих силах. При необходимости не возбраняется «подглядывать» в план на листке бумаги, чтобы не ошибиться в цифрах, точнее передать содержание цитат, не забыть какой-то важный сюжет темы выступления.

В ходе работы от студента требуется постоянный самоконтроль. Его первым объектом должно быть время, отведенное преподавателем на выступление. Не следует злоупотреблять временем. Достоинством оратора является стремление к

лаконичности, но не в ущерб аргументированности и содержательности выступления.

Слушая выступления или реплики в ходе дискуссии, важно научиться уважать мнение собеседника, не перебивать его, давая возможность полностью высказать свою точку зрения.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшийся на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Доклад – это публичное сообщение, представляющее собой развернутое изложение на определенную тему. Он отличается от выступлений большим объемом времени – 20-25 минут (выступления, как правило, ограничены 10-12 минутами). Доклад также посвящен более широкому кругу вопросов, чем выступление.

Типичная ошибка докладчиков в том, что они излагают содержание проблем доклада языком книги и журналов, который трудно воспринимается на слух. Устная и письменная речь строятся по-разному. Наиболее удобная для слухового восприятия фраза содержит 5-9 смысловых единиц, произносимых на одном вздохе. Это соответствует объему оперативной памяти человека. В первые 5 секунд доклада слова, произнесенные студентом, удерживаются в памяти его аудитории как звучание. Целесообразно поэтому за 5 секунд сформировать завершенную фразу. Это обеспечивает ее осмысление слушателями до поступления нового объема информации.

Другая типичная ошибка докладчиков состоит в том, что им не удается выдержать время, отведенное на доклад. Чтобы избежать этой ошибки, необходимо, накануне прочитать доклад, выяснив, сколько времени потребуется на его чтение. Для удобства желательно прямо на страницах доклада провести расчет времени, отмечая, сколько ориентировочно уйдет на чтение 2, 4 страниц и т.д.

Завершение работы над докладом предполагает выделение в его тексте главных мыслей, аргументов, фактов с помощью абзацев, подчеркиванием, использованием различных знаков, чтобы смысловые образы доклада приобрели и зрительную наглядность, облегчающую работу с текстом в ходе выступления.

Методические рекомендации по подготовке к зачету.

Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов, разработанных ведущим преподавателем кафедры. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочесть и осмыслить рекомендованные научные работы, соответствующие разделы рекомендованных учебников. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме. Для обеспечения полноты ответа на контрольные вопросы и лучшего запоминания теоретического материала рекомендуется составлять план ответа на контрольный вопрос. Это позволит сэкономить время для подготовки непосредственно перед зачетом за счет обращения не к литературе, а к своим записям. При подготовке необходимо выявлять наиболее сложные, дискуссионные вопросы с тем, чтобы обсудить их с преподавателем на обзорных лекциях и консультациях. Нельзя ограничивать подготовку к зачету простым повторением изученного материала. Необходимо углубить и расширить ранее приобретенные знания за счет новых идей и положений.

11. Информационные технологии и программное обеспечение

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

- технические средства: компьютерная техника и средства связи (персональные компьютеры, проектор, интерактивная доска, видеокамеры, акустическая система и т.д.);

- методы обучения с использованием информационных технологий (демонстрация мультимедийных материалов и т.д.);

-перечень Интернет-сервисов и электронных ресурсов (поисковые системы, электронная почта, профессиональные, тематические чаты и форумы, системы аудио и видео конференций, онлайн энциклопедии и справочники; электронные учебные и учебно-методические материалы).

**Программное обеспечение
(лицензионное и свободно распространяемое),
используемое в учебном процессе**

| | |
|---|---|
| Microsoft Windows 10 PRO | Операционная система |
| Microsoft Office (включает в себя Word, Excel, Power Point) | Пакет офисных программ |
| Visual Studio | Стартовая площадка для написания, отладки и сборки кода |
| Компас 3D | Система трехмерного проектирования |
| Adobe Reader | Программа для чтения и редактирования PDF документов |
| Adobe In Design | Программа компьютерной вёрстки (DTP) |
| Яндекс браузер | Браузер |
| 7-Zip | Архиватор |
| Kaspersky Free Antivirus | Антивирус |

Справочная правовая система Консультант Плюс. <http://www.consultant.ru>

12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса

Стандартно-оборудованные лекционные аудитории, для проведения лекций. Плакаты и стенды.

Для изучения дисциплины в библиотеке ВУЗа имеется обязательная учебная литература из расчета $0,5n$, где n – число студентов, одновременно изучающих дисциплину, а также дополнительная литература по рекомендации кафедр.

Для проведения лабораторных работ имеется специализированная лаборатория, оборудованная стендами, обеспечивающими проведение предусмотренных в программе лабораторных работ. Имеется компьютерный класс часть работ (по усмотрению кафедры) может выполняться в электронной («виртуальной») лаборатории.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература,

предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь.

а) для слабовидящих:

- на зачете присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую 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 зачета 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.

б) для глухих и слабослышащих:

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

- зачет проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет может проводиться в письменной форме.

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

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

- по желанию студента зачет проводится в устной форме.

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 202__/202__ учебный год

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

_____ М.Д. Мукайлов

«__» _____ 20__г.

В программу дисциплины

«ТЕХНИКА ВЫСОКИХ НАПРЯЖЕНИЙ»

по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия»

вносятся следующие изменения

.....;

.....;

.....;

Программа пересмотрена на заседании кафедры

Протокол № __ от _____ г.

Заведующий кафедрой

/ _____ / / _____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

Одобрено

Председатель методической комиссии факультета

/ _____ / / _____ / _____ /
(фамилия, имя, отчество) (ученое звание) (подпись)

«__» _____ 20__г.

