


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

Автомобильный факультет  
Кафедра Технической эксплуатации автомобилей



Утверждаю:

Первый проректор

 М.Д. Мукайлов

« 28 » марта 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины «**Электротехнологии**»

Направление подготовки 13.03.02 «**Электроэнергетика и электротехника**»  
Направленность (профиль) подготовки «**Электрическое и электронное оборудова-  
ние автомобилей и тракторов**»

Квалификация (степень) – *бакалавр*  
Форма обучения – *очная*

Махачкала, 2023

## ЛИСТ РАССМОТРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа составлена на основании требований Федерального Государственного образовательного стандарта к содержанию и уровню подготовки выпускников по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 144 от 28.02.2018 г. с учетом зональных особенностей Республики Дагестан.

Составитель:

канд. тех. наук, доцент

кафедры автомобильного транспорта



А.Я. Алиев

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры автомобильного транспорта, протокол № 7 от 21 марта 2023 г.

Заведующий кафедрой, д.с.-х.н., профессор



М.А. Арсланов

Рабочая программа одобрена методической комиссией автомобильного факультета, протокол № 7 от 22 марта 2023 г.

Председатель методической комиссии

факультета, к.т.н., доцент



И.М. Меликов

## СОДЕРЖАНИЕ:

1. Цели и задачи дисциплины .....	4
2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплине, .....	5
соотнесенных с планируемыми результатами .....	5
освоения образовательной программы .....	5
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	6
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	7
5. Содержание дисциплины .....	8
5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах .....	8
Очная форма обучения .....	8
5.2. Тематический план лекций .....	8
5.3. Тематический план практических занятий.....	9
5.4. Содержание разделов дисциплины .....	10
6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы .....	16
7. Фонды оценочных средств.....	20
7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.....	21
7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций .....	21
7.3. Типовые контрольные задания .....	23
7.4. Методика оценивания знаний, умений, навыков.....	30
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, .....	
необходимой для освоения дисциплины .....	31
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	32
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	33
12. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса .....	38
13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с .....	
ограниченными возможностями здоровья .....	38
Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины.....	39

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели освоения дисциплины: является изучение принципов и методов технологии производства электрооборудования автомобилей и тракторов.

**Задачами** являются изучение:

1. технологических процессов производства электрооборудования автомобилей и тракторов;
2. особенностей организации и подготовки производства электрооборудования автомобилей и тракторов
3. классификации и маркировки материалов, применяемых в изделиях электрооборудования автомобилей и тракторов;
4. оборудования, применяемого при производстве автотракторного электрооборудования;
5. основных направлений по совершенствованию автотракторного электрооборудования.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих профессиональных компетенций (ПК):

ПК-6 Способен разработать мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов.

ПК-7 Способен контролировать и обеспечивать качество выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.

В результате изучения дисциплины (модуля) обучающийся должен

**знать:** содержание и способы использования компьютерных и информационных технологий, основы материаловедения и технологии конструкционных материалов, электротехнические материалы в качестве компонентов электротехнического оборудования;

расчет основных параметров электрических машин;

заполнение маршрутно технологических карт на изготовление электротехнических изделий и их отдельных элементов;

**уметь:** применять компьютерную технику и информационные технологии в своей профессиональной деятельности; использовать элементы экономического анализа, выполнять организационно управленческие функции при производстве электрических машин;

формировать законченное представление о принятых решениях и полученных результатах в виде научно-технического отчета с его публичной защитой;

использовать полученные знания при решении практических задач по изготовлению электрических машин;

**владеть** базовыми принципами проектирования;

составлять типовые проектные решения;

привязывать типовые проектные решения к существующим объектам;

различать технических средств для измерения основных параметров технологического процесса по принципу их работы;

различать технических средств для контроля основных параметров технологического процесса по принципу их работы;

формулировать методологию формирования результатов при использовании технических средств для измерения и контроля основных параметров технологического процесса;

составлять и оформлять типовую техническую документацию на объектах профессиональной деятельности владеть:

основами проектирования технологических процессов механической обработки деталей электрических машин, изготовления магнитных систем, обмоток, общей сборки и испытаний электрических машин;

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

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

Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	Раздел дисциплины, обеспечивающий этапы форм. компетенции	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
<b>ПК-6</b>	Способен разработать мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов.	<b>ИД-1</b> Обосновывает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования	Теоретические основы технологического процесса. Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования	мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов	применять мероприятия по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов	навыками применения мероприятий по улучшению/совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов
		<b>ИД-2</b> Выбирает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения норм охраны труда	Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования видов работ.	технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения норм охраны труда	Выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения норм охраны труда	навыками выбора технических средств и технологий с учетом экологических последствий их применения норм охраны труда
		<b>ИД-3</b> Демонстрирует знания по выбору технических средств	Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования	Правила выбора технических средств	Демонстрировать знания по выбору технических средств	Навыками демонстрации знаний по выбору технических средств

ПК-7	Способен контролировать и обеспечивать качество выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.	<b>ИД-1</b> Определяет и обеспечивает эффективные режимы технологического процесса по заданной методике	Теоретические основы технологического процесса. Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования	эффективные режимы технологического процесса по заданной методике	Определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике	Навыками определения эффективных режимов технологического процесса по заданной методике
		<b>ИД-2</b> Выбирает наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике	Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования	эффективные режимы технологического процесса по заданной методике	Выбирать наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике	Навыками определения эффективных режимов технологического процесса по заданной методике

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.1.12 «Электротехнологии» относится к вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» программы бакалавриата и является обязательной для изучения.

Дисциплина изучается студентами очной формы обучения на 4 курсе в 7 и 8 семестрах, а студентами заочной формы обучения на 4 и 5 курсах в соответствии с учебным планом направления подготовки бакалавров 13.03.02 – «Электроэнергетика и электротехника», направленность – «Электрическое и электронное оборудование автомобилей и тракторов».

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются следующие дисциплины: начертательная геометрия и инженерная графика; детали машин и основы конструирования; электрооборудование автомобилей и тракторов и др.

Дисциплина является основополагающей для изучения следующих дисциплин: контрольно-диагностическое оборудование, эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов и др.

Освоение компетенций в процессе изучения дисциплины способствует формированию знаний, умений и навыков, позволяющих осуществлять эффективную работу по следующим видам профессиональной деятельности: проектно-конструкторская, производственно-технологическая, сервисно-эксплуатационная, научно-исследовательская.

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
1.	Эксплуатация и ремонт электрооборудования автомобилей и тракторов	+	+

2.	Преддипломная практика	+	+
3.	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты	+	+

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 академических часа.

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах).

**Очная форма обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Семестр	
			7	8
<b>Общая трудоемкость:</b>	часы	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
	зачетные единицы(ЗЕ)	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>		<b>84</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
лекции		30	18	12
практические занятия (ПЗ)		54	18	36
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>		<b>60</b>	<b>36</b>	<b>24</b>
подготовка к практическим занятиям		20	18	4
самостоятельное изучение тем		20	18	4
выполнение курсовой работы		20	-	16
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>36</b>	<b>зачет</b>	<b>36</b>

**Заочная форма обучения**

Вид учебной работы		Всего часов	Курс	
			4	5
<b>Общая трудоемкость:</b>	часы	<b>180</b>	<b>108</b>	<b>72</b>
	зачетные единицы	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторные занятия (всего), в т.ч.:</b>		<b>22</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
лекции		10	6	4
практические занятия (ПЗ)		12	6	6
<b>Самостоятельная работа (СРС), в т.ч.:</b>		<b>122</b>	<b>96</b>	<b>26</b>
подготовка к практическим занятиям		18	20	
самостоятельное изучение тем		78	78	
выполнение курсовой работы		26	-	26
<b>Промежуточная аттестация (экзамен)</b>		<b>36</b>	<b>зачет</b>	<b>36</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Разделы (модули) дисциплины и виды занятий в часах Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Теоретические основы технологического процесса	72	18	18	36
2.	Технология изготовления изделий авто-тракторного электрооборудования	108	12	36	24
	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>30</b>	<b>54</b>	<b>50</b>

### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов	Всего (часов)	Аудиторные занятия (час)		Самостоятельная работа
			Лекции	ПЗ	
1.	Теоретические основы технологического процесса	108	6	6	96
2.	Технология изготовления изделий авто-тракторного электрооборудования	72	4	6	26
	<b>Всего</b>	<b>180</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>118</b>

## 5.2. Тематический план лекций

### Очная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы технологического процесса</b>		
1.	Введение. Основные положения о технологическом процессе.	2
2.	Производственный процесс и его составляющие элементы.	3
3.	Технологическая подготовка производства к выпуску нового изделия.	2
4.	Стандарты, устанавливающие общие правила обеспечения и оценки технологичности конструкции изделий.	2
5.	Технологические пути обеспечения качества продукции.	2
6.	Типовые технологические процессы в машиностроении.	2
7.	Технологические процессы типовых деталей электрооборудования автомобилей и тракторов.	3
8.	Проектирование цехов.	2
<b>Раздел 2. Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования</b>		
9.	Технология производства типовых узлов и приспособлений электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
10.	Технология изготовления специальных деталей электрооборудования автомобилей и тракторов	2



11.	Изготовление электрических аппаратов.	2
12.	Технология изготовления электронных изделий. Полупроводниковая технология.	2
13.	Технология сборки изделий автотракторного электрооборудования.	2
14.	Автоматизация и механизация производства автотракторного электрооборудования.	2
<b>Всего</b>		<b>30</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Темы лекций	Количество часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы технологического процесса</b>		
1.	Технологический процесс. Стандарты, устанавливающие общие правила обеспечения и оценки технологичности конструкции изделий.	2
2.	Производственный процесс и его составляющие элементы.	2
3.	Технологические процессы типовых деталей и узлов электрооборудования автомобилей и тракторов.	2
<b>Раздел 2. Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования</b>		
4.	Технология изготовления типовых изделий и специальных деталей автотракторного электрооборудования.	2
5.	Изготовление электрических аппаратов. Технология изготовления электронных изделий.	1
6.	Технология сборки, автоматизация и механизация производства изделий автотракторного электрооборудования.	1
<b>Всего</b>		<b>10</b>

### 5.3. Тематический план практических занятий

#### Очная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы технологического процесса</b>		
1.	Технологический процесс и его составляющие элементы.	2
2.	Разработка методики оценки на технологичность конструкции изделия автотракторного электрооборудования.	2
3.	Производственный процесс и его составляющие элементы.	3
4.	Разработка мероприятий по технологической подготовке производства к выпуску нового изделия.	2
5.	Разработка технологических путей обеспечения качества продукции.	3
6.	Разработка типовых технологических процессов в машиностроении.	2
7.	Разработка технологического процесса типовых деталей и узлов автотракторного электрооборудования.	2
8.	Проектирование цехов.	2
<b>Раздел 2. Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования</b>		
9.	Разработка технологии изготовления типовых изделий автотракторного электрооборудования.	8
10.	Разработка технологии изготовления специальных деталей автотракторного электрооборудования.	8

11.	Разработка технологии изготовления электрических аппаратов	8
12.	Разработка технологии изготовления электронных изделий.	4
13.	Разработка технологии изготовления полупроводниковых приборов	4
14.	Разработка технологии сборки изделий автотракторного электрооборудования.	4
<b>Всего</b>		<b>54</b>

### Заочная форма обучения

п/п	Темы занятий	Кол-во часов
<b>Раздел 1. Теоретические основы технологического процесса</b>		
1.	Разработка методики оценки на технологичность конструкции изделия автотракторного электрооборудования.	1
2.	Разработка мероприятий по технологической подготовке производства к выпуску нового изделия.	1
3.	Разработка типовых технологических процессов в машиностроении.	2
4.	Разработка технологического процесса типовых деталей и узлов автотракторного электрооборудования.	2
<b>Раздел 2. Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования</b>		
5.	Разработка технологии изготовления типовых изделий и специальных деталей автотракторного электрооборудования.	2
6.	Разработка технологии изготовления электрических аппаратов	2
7.	Разработка технологии изготовления электронных изделий и полупроводниковых приборов	1
8.	Разработка технологии сборки изделий автотракторного электрооборудования.	1
<b>Всего часов</b>		<b>12</b>

### 5.4. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела	Содержание раздела	Компетенции
1.	Теоретические основы технологического процесса	<p><b>Введение. Основные положения о технологическом процессе</b></p> <p>Задачи и содержание дисциплины. Связь курса с другими дисциплинами учебного плана. Основные этапы развития производства автотракторного электрооборудования (АТЭ). Роль технологической дисциплины в современном производстве АТЭ. Основные понятия в технологии.</p> <p>Роль технологии в повышении производительности труда и улучшении качества электрооборудования автомобилей и тракторов. Технологический процесс и его составные элементы. Типы производств и их характеристики. Технология как наука. Роль технологии в повышении производительности труда и улучшении качества продукции. Достижения отечественной науки в области технологии производства и, в частности, в производстве АТЭ. Требования производства, предъявляемые к АТЭ и роль технологии в обеспечении требований. Особенности производства АТЭ.</p>	ПК-6, ПК-7

### **Производственный процесс и его составляющие элементы**

Сравнительная характеристика различных видов производства. Технологическая подготовка производства к выпуску нового изделия. Исходные данные. Содержание технологической подготовки производства. Проектирование технологических процессов как составная часть технологической подготовки производства

#### **Технологическая подготовка производства к выпуску нового изделия**

Содержание технологической подготовки производства. Этапы проектирования технологического процесса. Основные принципы построения технологического процесса в зависимости от вида производства. Обоснование выбора варианта технологического процесса по себестоимости продукции. Типовые и групповые технологические процессы. Исходные данные для проектирования технологического процесса. Технологическая документация. Регламентирующие и законодательные материалы. Проектирование технологических процессов как составная часть технологической подготовки производства. Технологичность как свойство конструкции. Мероприятия по очистке воздушного бассейна и водоемов от загрязнения, по сохранению флоры и фауны

#### **Стандарты, устанавливающие общие правила обеспечения и оценки технологичности конструкции изделий**

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП). Построение технологических процессов в зависимости от видов производства. Экономический анализ технологических процессов

#### **Технологические пути обеспечения качества продукции**

Точность обработки. Понятие о точности. Источники производственных погрешностей. Классификация основных видов производственных погрешностей. Методы анализа и расчёта точности технологического процесса.

Понятие качества поверхности. Микрогеометрия, волнистость, шероховатость. Значение обеспечения качества поверхности. Факторы, влияющие на качество поверхности.

Базирование деталей при обработке. Классификация поверхностей обрабатываемой детали. Определение базы. Классификация баз. Расчет погрешности базирования. Принципы постоянства и совмещения баз. Закрепление деталей при обработке. Способы установки деталей на плоскости, отверстиях, цилиндрической и конической поверхностях.

Виды заготовок и способы их получения. Методика выбора заготовок. Методы определения формы и размеров заготовки. Расчет промежуточных размеров и припусков.

#### **Типовые технологические процессы в машиностроении**

*Литьё.* Характеристика процесса литья. Характеристика и свойства сплавов. Примеры литых деталей. Учет усадки сплава.

Конструирование литых деталей. Толщина стенок, переходы, сопряжения и литейные уклоны в литых деталях. Литьё отверстий и резьбы.

*Штамповка.* Процесс штамповки. Виды холодной штамповки и оборудования. Выбор оборудования. Требования к конструкции деталей.

*Изготовление деталей из пластмасс.* Классификация и свойства полимеров. Пластмассы, состав и характеристика. Термопласты. Реактопласты. Основные свойства. Особенности процессов обработка, Способы получения деталей из пластмасс. Усадка деталей. Расчёт поля рассеивания. Особенности конструкции изделий из пластмасс. Направления совершенствования технологических процессов изготовления деталей из пластмасс.

*Керамика и металлокерамика.* Технологический процесс изготовления деталей из керамики и металлокерамики.

*Обработка резанием.* Характеристика методов резания. Процессы точение, сверление, зенкерование, развёртывание, фрезерование, протягивание, шлифование, бесцентровое шлифование. Влияние параметров процесса на шероховатость поверхности. Классификация и характеристика металлорежущих станков.

*Пайка.* Характеристика соединения пайкой. Типы припоев и флюсов. Выбор припоя и режима пайки. Способы и оборудование пайки. Очистка поверхностей перед пайкой.

*Лужение. Сварка.* Характеристика сварных соединений. Виды сварки. Дуговая сварка. Контактная и конденсаторная сварка. Импульсная сварка. Холодная сварка, соединение навивкой. Ультразвуковая термокомпрессионная сварка. Термоосадка и термообжим. Диффузионная сварка. Электронно-лучевая и лазерная сварки.

*Клеевые соединения.* Характеристика клеевого соединения и область его применения. Требования к клеям. Классификация клеев, Этапы процесса склеивания. Факторы, влияющие на прочность склеивания.

*Поверхностные покрытия.* Назначение, классификация и характеристика покрытий. Аддитивные, химические и диффузионные покрытия. Металлические покрытия. Анодные и катодные покрытия. Способы нанесения металлических покрытий Гальванические покрытия. Расчёт режима процесса. Обеспечение кроющей способности гальванической ванны. Химические покрытия. Оксидирование. Термическое оксидирование. Пассивирование, фосфатирование. Лакокрасочные покрытия Характеристика лаков и красок. Операции подготовки поверхности к покраске и операции покраски.

### **Технологические процессы типовых деталей электрооборудования автомобилей и тракторов.**

Технологические процессы типовых деталей. Корпусные детали. Зубчатые колеса. Резьбовые детали. Валы. Втулки. Упругие элементы. Винтовые и плоские пружины. Технологичность пружин. Пример оборудования. Контроль пружин. Типовой технологический процесс изготовления контактов.

		<p><b>Проектирование цехов</b> Исходные данные и цель проектирования. Определение основных параметров производственного и технологического процессов. Расположение оборудования в цехе.</p>	
2.	Технология изготовления изделий автотракторного электрооборудования	<p><b>Технология производства типовых приспособлений, узлов и изделий электрооборудования автомобилей и тракторов</b> <i>Конструирование приспособлений.</i> Классификация приспособлений. Элементы приспособлений. Конструкции установочных, зажимных, направляющих, фиксирующих и корпусных элементов приспособлений. Приводы приспособлений. Расчёт усилия зажима детали и усилия привода. Технологические основы конструирования. Технологичность конструкции. Показатели и расчёт технологичности конструкции. Пути повышения технологичности деталей, узлов и изделий <i>Типовые электрические узлы.</i> Контакты. Классификация конструкций и материалов контактов. Требования к контактам и контактному узлам. Операция анодной резки вольфрамовых прутков. Штамповка вольфрамовых контактов. Особенности пайки, сварки, расклепывания, запрессовки и термоосадки контактов. Шлифовка и полировка контактов. <i>Изготовление типовых изделий электрических машин.</i> Изготовление якорей. Изолирование пазов. Укладка секций обмотки в пазы Разработка маршрутной технологии изготовления валов генераторов и стартеров. Изготовление коллекторов. Обработка коллектора. Соединение концов секций обмоток с пластинами коллектора. Обработка якоря. Пропитка, сушка. Контроль якоря. Изготовление ротора. Изготовление полюсных и статорных катушек. Изготовление статоров генераторов. Сборка узлов генератора. Контроль генераторов, стартеров и электродвигателей. <b>Технология изготовления специальных деталей электрооборудования автомобилей и тракторов</b> <i>Постоянные магниты.</i> Характеристика материалов. Особенности технологических процессов изготовления постоянных магнитов. Механическая обработка магнитов. Намагничивание. Устройство намагничивающей импульсной установки. Намагничивающие обмотки и устройства. Старение и стабилизация постоянных магнитов. Способы стабилизации “воздухом” и размагничиванием внешним магнитным полем. Контроль постоянных магнитов. Способы контроля коэрцитивной силы, магнитной проницаемости и индукции магнита. <i>Магнитопроводы.</i> Классификация и требования к магнитопроводам. Характеристика материалов. Технологические процессы изготовления литых, штампованных, шихтованных и витых магнитопроводов. Сборка и механическая обработка магнитопроводов. Контроль магнитопроводов. <i>Технология изготовления обмоток.</i> Классификация обмоток и способов их выполнения. Требования к обмоткам. Параметры процесса намотки. Провода. Каркасы. Изготовление открытых обмоток. Намоточные станки, Приводные, отдаю-</p>	ПК-6, ПК-7

щие, раскладывающие, натяжные и демпфирующие устройства. Циклограмма процесса намотки. Методы контроля параметров обмоток. Намотка пазовых обмоток. Челночные и бесчелночные станки. Методы пропитки и сушки обмоток. Зачистка проводов. Механический, тепловой и химический способы зачистки. Изготовление статорных и полусных катушек. Изолирование катушек. Контроль катушек.

#### **Изготовление электрических аппаратов**

*Изготовление катушки зажигания.* Технологический процесс сборки датчика-распределителя. Особенности изготовления коммутационной аппаратуры.

*Особенности изготовления автомобильных контрольных приборов.* Сборка и регулировка спидометра. Изготовление светосигнальной аппаратуры. Технология изготовления отражателей фар, штамповка, алюминирование, контроль, сборка, регулировка.

*Технология монтажа электросети автомобиля.* Анализ способов электромонтажных соединений. Зачистка провода, присоединение наконечников. Маркировка провода и наконечников. Изготовление пучка проводов. Контроль пучка проводов. Монтаж изделий АТЭ на сборочном конвейере автомобильного завода.

#### **Технология изготовления электронных изделий**

Печатные платы. Характеристика методов получения печатных плат. Травление. Гальванический и комбинированный методы. Методы изготовления и нанесения рисунков платы. Операции формовки и подготовки радиоэлементов. Монтаж радиоэлементов на плате. Методы групповой пайки печатного монтажа. Пайка волной. Контроль качества печатных плат.

Толстоплёночная технология. Характеристика исходных материалов: подложек, паст. Операции процесса толстоплёночной технологии. Трафаретная печать, вжигание, лужение, Операция и оборудование корректировки (подгонки) номинала толстоплёночных резисторов.

Гибридная технология сборки электронных узлов. Операции пайки в туннельных печах, термокомпрессионная сварка соединений, термотренировка и контроль качества монтажа.

Тонкоплёночная технология. Методы и оборудования для напыления тонких плёнок.

#### **Полупроводниковая технология**

Характеристика материалов. Основные операции технологического процесса изготовления микросхем. Фотолитография, диффузия примесей, скрайбирование, монтаж в корпус. Контроль полупроводниковых кристаллов и микросхем. Требования к условиям производства полупроводниковых изделий: чистоте газов и жидкостей, колебаний температуры. Технология печатного монтажа. Материалы для печатных плат. Механическая обработка печатных плат. Методы получения печатных проводников. Монтаж элементов. Технология конструирования печатных плат.

#### **Технология сборки изделий автотракторного электрооборудования**

	<p>Общие сведения. Характеристика технологического процесса сборки. Виды сборочных операций. Анализ объекта сборки. Понятие об этапах сборочных операций. Методы сборки. Структура и нормы времени на сборочные операции. Сборка разъемных и неразъемных соединений.</p> <p>Балансировка вращающихся частей изделий. Статическая и динамическая неуравновешенность. Принципы балансировки. Способы статической к динамической балансировки. Оборудование для балансировки</p> <p><b>Автоматизация и механизация производства авто-тракторного электрооборудования</b></p> <p>Пути повышения эффективности производства. Автоматизация и механизация. Цель, уровни, критерии автоматизации и механизации. Типовые средства автоматизации производства. Комплексная автоматизация производства. Методы автоматизированного контроля. Пассивный и активный контроль</p>	
--	--	--

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

### Тематический план самостоятельной работы

п/п	Тематика самостоятельной работы	Кол-во часов	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
			основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	(интернет-ресурсы) (из п.9 РПД)
1	Введение. Основные положения о технологическом процессе.	4 (6)	1	1...6	1-7
2	Производственный процесс и его составляющие элементы.	4 (6)	1	1...6	1-7
3	Технологическая подготовка производства к выпуску нового изделия.	6(6)	1	1...6	1-7
4	Стандарты, устанавливающие общие правила обеспечения и оценки технологичности конструкции изделий.	6(6)	1	1...6	1-7
5	Технологические пути обеспечения качества продукции.	6(6)	1	1...6	1-7
6	Типовые технологические процессы в машиностроении.	4(6)	1	1...6	1-7
7	Технологические процессы типовых деталей электрооборудования автомобилей и тракторов.	6(6)	1	1...6	1-7
8	Проектирование цехов.	4(8)	1	1...6	1-7
9	Технология производства типовых узлов и приспособлений электрооборудования автомобилей и тракторов.	1(5)	1	1...6	1-7
10	Технология изготовления специальных деталей электрооборудования автомобилей и тракторов	2(5)	1	1...6	1-7
11	Изготовление электрических аппаратов.	1(5)	1	1...6	1-7
12	Технология изготовления электронных изделий. Полупроводниковая технология.	2(5)	1	1...6	1-7
13	Технология сборки изделий автотракторного электрооборудования.	1(5)	1	1...6	1-7
14	Автоматизация и механизация производства автотракторного электрооборудования.	1(5)	1	1...6	1-7
15	Подготовка к практическим занятиям	18(16)	1	1...6	1-7
16	Выполнение курсовой работы	20(20)	1	1...6	1-7
17	Подготовка к промежуточной аттестации	36(36)	1	1...6	1-7
	<b>Всего</b>	<b>94/152</b>			

94/152 - в числителе количество часов самостоятельной работы по очной форме, а в знаменателе - по заочной формам обучения.

#### Учебно-методические материалы для самостоятельной работы:

1. Айдемиров О. М. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебно-методическое пособие / О. М. Айдемиров, Т. А. Астемиров, А. Я. Алиев и др. - Махачкала: ДагГАУ, 2015. - 42с.

2. Акимов С. В. Конструкция автомобиля: учебник в 4-х томах, том - 4: Электрооборудование. Системы диагностики / С. В. Акимов, В. А. Набоких, Ю. П. Чижиков: под ред. А. Л. Карунина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 480с

3. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя. М.: Машиностроение. Тома 1,2,3., 1981



4. Коломиец А. П. Электропривод и электрооборудование: учебник / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. - Москва: "КолосС", 2008. - 328с.

5. Мельников А. Ф. Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник / А. Ф. Мельников, В. Е. Ютт, В. В. Морозов и др.; под ред. А. Ф. Мельникова, В. В. Морозова. – М.: "Академия", 2005. - 272с.

6. Селезнев А.П., Ширинский В.С. Проектирование технологических процессов изготовления электротехнических изделий: учебно-методическое пособие / А.П. Селезнев, В.С. Ширинский. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.

7. Селезнев А.П., Ширинский В.С. Конструкции и технология изготовления электротехнических изделий. Курсовое и дипломное проектирование: учебно-методическое пособие / А.П. Селезнев, В.С. Ширинский. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.

### **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, курсовая работа, экзамен). При этом проводятся: тестирование, экспресс-опрос на практических занятиях, проверка письменных расчетно-графических 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 - на кафедре);
- глоссарий - словарь терминов по тематике дисциплины;
- тезисы лекций;
- учебно-методические пособия с индивидуальными заданиями для выполнения практических и курсовой работ.

**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 подгото-

вить на его базе реферат, контрольную работу, а также 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 манеры 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 прочитанного. Без понимания смысла, прочитанного информацию ее очень 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.

**Курсовая работа.** Курсовая работа выполняется на основе изучения всех тем дисциплины «Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов». Целью выполнения курсовой работы является закрепление знаний, полученных при теоретическом изучении курса. Выполнение курсовой работы способствует развитию самостоятельной работы и подготовке студента к выполнению выпускной квалификационной работы.

Каждому студенту выдается индивидуальное техническое задание. Задание утверждается заведующим кафедрой.

Для подбора необходимого материала при выполнении курсовой работы студенты пользуются научной, учебной, нормативно-технической, справочной и другой литературой.

Примерная тематика курсовой работы:

- разработка технологического процесса изготовления основных деталей какой-либо сборочной единицы;
- разработка технологического процесса сборки основных сборочных единиц электрической машины;
- разработка технологического процесса общей сборки и испытаний изделия;
- разработка технологического процесса изготовления деталей (печатной платы) электронных устройств;
- разработка технологического процесса сборки и испытания электронных устройств.

Объем и содержание пояснительной записки курсовой работы устанавливаются общими методическими указаниями по выполнению проектов и должно составлять 25...30 страниц технологической документации.

Пояснительная записка должна содержать конструкторскую, технологическую и графическую части.

В *конструкторской части* приводятся результаты проработки студентом отдельных сборочных единиц и конструкций изделия в целом, дается характеристика выбранного варианта конструкции, ее достоинства и недостатки.

Разрабатывая конструкции изделия, студент должен представлять технологию изготовления, стремиться к созданию технологичных конструкций, отвечающих требованиям ГОСТ 14.201–73, 14.202–73, 14.203–73, 14.204–73.

Пояснительная записка конструкторской части должна содержать описание конструкции и принципа действия.

При описании конструкции необходимо обосновать принятые конструктивные решения (выбранные формы деталей и сборочных единиц или способы соединения деталей, степени стандартизации и унификации изделия и т.п.).

При описании принципа действия сборочных единиц или изделия для большей ясности можно приводить электрическую принципиальную, электрическую монтажную или кинематическую схемы.

В пояснительной записке приводятся результаты анализов существующих конструкций данного типа изделия. Даются обоснования принятым конструктивным решениям.

В *технологической части* курсовой работы разрабатывается технологический процесс изготовления основных деталей какой-либо сборочной единицы и технологический процесс сборки основных сборочных единиц (ротора и статора проектируемой электрической машины) или технологический процесс общей сборки испытаний изделия. Для электронных устройств в технологической части

проектируются технологические процессы изготовления деталей (печатной платы) и технологические процессы сборки и испытания устройств.

В пояснительной записке приводятся описание разработанных технологических процессов. Технологические документы выполняются на маршрутной карте и карте эскизов по ГОСТ 3.1102–74. Требования по технологическим документам, подписям и правилам оформления изложены в ГОСТ 3.1103–74, 3.1104–74, 3.1105–74.

*Графическая часть* включает в себя чертежи общего вида изделия, сборочные чертежи основных сборочных единиц, схем обмоток, графики, диаграммы и другие графические изображения, иллюстрирующие результаты работы студента.

Все элементы графической части выполняются в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД и международных стандартов. Примерный объем графической части проектов (2–3 листа). Основным форматом листа для графической части является формат А1 (594'841 мм). ГОСТ 2.301–68 допускает применение дополнительных форматов, образуемых увеличением сторон формата А4 (210'294 мм). При этом коэффициент увеличения должен быть целым числом.

Конструкторская часть должна содержать электрическую принципиальную схему изделия, чертежи общего вида изделия и детали (1–2 листа). Чертеж общего вида изделия необходимо выполнять с учетом требований ГОСТ 2.119–73 (Правила выполнения чертежей общего вида). В курсовой работе по электронным устройствам, помимо общего вида изделия, обязательно на дополнительный лист выносят электрическую принципиальную схему.

На защите технологическая часть представляется в виде чертежей одной или двух сборочных единиц разрабатываемой конструкции и рабочих чертежей на детали сборочных единиц. Вся графическая работа по технологической части дипломного проекта выполняется на 1–2 листах формата А1.

Методические рекомендации по выполнению требований к оформлению курсовой работы имеются на кафедре автомобильного транспорта.

## **7. Фонды оценочных средств**

Фонд оценочных материалов (средств) для проведения текущей, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике, входящий в состав соответственно рабочей программы дисциплины (модуля) или программы практики, включает в себя:

1. перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
2. описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания;
3. типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
4. методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Для каждого результата обучения по дисциплине организация определяет показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания.

### 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
<b>ПК-6 Способен разработать мероприятия по улучшению / совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов.</b>	
<b>ИД-1 Обосновывает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования</b>	
7,8(5)	Электротехнологии
5,6(3)	Теория, конструирование и расчет электрооборудования автомобилей и тракторов
2(2)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
4(3)	Технологическая практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2 Выбирает технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</b>	
7(4)	Инженерная экология
7,8(5)	Электротехнологии
2(2)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
4(3)	Технологическая практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-3 Демонстрирует знания по выбору технических средств</b>	
7,8(5)	Электротехнологии
2(2)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
4(3)	Технологическая практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ПК-7 Способен контролировать и обеспечивать качество выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.</b>	
<b>ИД-1 Определяет и обеспечивает эффективные режимы технологического процесса по заданной методике</b>	
7,8(5)	Электротехнологии
2(2)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
6(4)	Эксплуатационная практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
<b>ИД-2 Выбирает наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике</b>	
7,8(5)	Электротехнологии
2(2)	Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы
6(4)	Эксплуатационная практика
8(5)	Преддипломная практика
8(5)	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### 7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Критерии оценивания			
	Шкала по традиционной пятибалльной системе			
	допороговый («неудовлетворительно»)	Пороговый («удовлетворительно»)	Продвинутый («хорошо»)	Высокий («отлично»)
<b>ПК-6 Способен разработать мероприятия по улучшению / совершенствованию процесса ТО и ремонта АТС и их компонентов.</b>				
<b>ИД-1 Обосновывает технические решения при разработке технологических процессов электрооборудования</b>				



		существенными затруднениями	некоторыми затруднениями	
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками демонстрации знаний по выбору технических средств на низком уровне	Владеет навыками демонстрации знаний по выбору технических средств в достаточном объеме	Владеет навыками демонстрации знаний по выбору технических средств в полном объеме
ПК-7 Способен контролировать и обеспечивать качество выполнения работ по ТО и ремонту АТС и их компонентов.				
ИД-1 Определяет и обеспечивает эффективные режимы технологического процесса по заданной методике				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с существенными ошибками	Знает эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с несущественными ошибками	Знает эффективные режимы технологического процесса по заданной методике на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с существенными затруднениями	Умеет определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с некоторыми затруднениями	Умеет определять и обеспечивать эффективные режимы технологического процесса по заданной методике на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками определения эффективных режимов технологического процесса по заданной методике на низком уровне	Владеет навыками определения эффективных режимов технологического процесса по заданной методике в достаточном объеме	Владеет навыками определения эффективных режимов технологического процесса по заданной методике в полном объеме
ИД-2 Выбирает наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике				
Знания	Отсутствие или наличие фрагментарных знаний, предусмотренных данной компетенцией	Знает наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с существенными ошибками	Знает наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с несущественными ошибками	Знает наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике на высоком уровне
Умения	Отсутствие умений, предусмотренных данной компетенцией	Умеет выбирать наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с существенными затруднениями	Умеет выбирать наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике с некоторыми затруднениями	Умеет выбирать наиболее эффективные режимы технологического процесса по заданной методике на высоком уровне
Навыки	Отсутствие или наличие фрагментарных навыков предусмотренных данной компетенцией	Владеет навыками выбора наиболее эффективных режимов технологического процесса по заданной методике на низком уровне	Владеет навыками выбора наиболее эффективных режимов технологического процесса по заданной методике в достаточном объеме	Владеет навыками выбора наиболее эффективных режимов технологического процесса по заданной методике в полном объеме

### 7.3. Типовые контрольные задания

#### Тесты для текущего и промежуточного контроля

#### Пример тестов для текущего и промежуточного контроля

Из приведенных вариантов ответов необходимо выбрать единственный правильный ответ.

1. При изготовлении металлокерамических постоянных магнитов из порошков размеры порошковой смеси должны составлять:

- 1) 20...60 мкм;
- 2) 60...100 мкм;**
- 3) 100...200 мкм.

2. При изготовлении металлопластических постоянных магнитов в качестве наполнителя применяют:

- 1) порошок магнитного сплава;**
- 2) полимеризующие смолы;
- 3) бакелитовую смолу.

3. Металлокерамические постоянные магниты получают:

- 1) литьём;
- 2) спеканием;**
- 3) прессованием.

4. Металлопластические постоянные магниты получают:

- 1) литьём;
- 2) спеканием;
- 3) прессованием.**

5. Многополюсные постоянные магниты после намагничивания из ферромагнитного кольца в корпус электрической машины помещают:

- 1) так, чтобы магнитные полюса всегда были замкнуты через магнитопровод;**
- 2) так, чтобы магнитные полюса всегда были разомкнуты;
- 3) так, чтобы магнитные полюса всегда были замкнуты через воздушный зазор;

6. Магнитопровод якоря электростартера изготавливают:

- 1) из сплошного металла;
- 2) из отдельных пластин;**
- 3) из металлических порошков.

7. Содержание смолы в магнитодиэлектрике на основе ферромагнитных порошков и кремнийорганических соединений составляет:

- 1) 2,5...3,6 % (по сухому остатку)
- 2) 1,5...2,3 % (по сухому остатку)
- 3) 0,5...1,4 % (по сухому остатку)**

8. В процессе изготовления электрических контактов, спрессованные брикеты спекают в печи при температуре 750...800 °С в течение:

- 1) одного часа;**
- 2) двух часов;
- 3) трёх часов.

9. Обмотки, получаемые вращением повода относительно каркаса, называются:

- 1) открытыми;
- 2) кольцевыми;**



3) пазовыми.

10. Отношение площади поперечного сечения провода, включая изоляцию, к площади окна катушки называется:

1) коэффициентом заполнения обмотки;

**2) коэффициентом обмотки;**

3) коэффициентом трансформации.

11. Вторичная обмотка двухвыводной катушки зажигания автомобилей ВАЗ наматывается на каркас, которая имеет:

**1) 18 секций;**

2) 20 секций;

3) 23 секции.

12. Воздушный зазор между торцами якоря и магнитопровода корпуса при сборке звукового сигнала регулируют:

1) регулировка не производится;

2) регулировочным винтом;

**3) изменением числа прокладок между корпусом и мембраной.**

13. Значение продольного люфта оси стрелки магнитоэлектрического прибора, регулируемого в процесс сборки с помощью винта в колодке должно составлять:

1) 0,06...0,1 мм;

**2) 0,13...0,18 мм;**

3) 0,2...0,22 мм

14. Толщина эпоксидного клея между медными теплоотводящими шинами гибридных интегральных схем изделий автотракторного электрооборудования составляет:

**1) 0,1 мм;**

2) 0,2 мм;

3) 0,3 мм.

15. Толщина подложек тонкопленочных интегральных микросхем для цифровых систем зажигания составляет:

1) 0,05...0,07 мм;

2) 0,07...0,09 мм;

**3) 0,1...0,3 мм.**

## Вопросы к зачету

1. Основные этапы развития производства автотракторного электрооборудования.
2. Построение технологических процессов в зависимости от видов производства.
3. Элементы технологического процесса
4. Типы производства
5. Основные виды технологических погрешностей.
6. Технологические пути обеспечения качества продукции на производстве.
7. Основы проектирования технологических процессов.
8. Расчет параметров технологического процесса.
9. Технологические основы конструирования. Показатели и расчёт технологичности конструкции
10. Конструкции установочных, зажимных, направляющих, фиксирующих и корпусных элементов приспособлений.
11. Технологический процесс литья. Примеры литых деталей. Конструирование литых деталей.
12. Технологический процесс штамповки. Виды холодной штамповки и оборудования.
13. Технологический процесс изготовления деталей из пластмасс.
14. Технологический процесс изготовления деталей из керамики и металлокерамики.
15. Технологический процесс обработки деталей резанием. Характеристика методов резания.
16. Технологический процесс пайки.
17. Технологический процесс лужения.
18. Технологический процесс сварка. Виды сварки. Характеристика сварных соединений.
19. Технологический процесс склеивания.
20. Технологический процесс поверхностного покрытия.
21. Технология изготовления типовых деталей.
22. Технология изготовления контактов.
23. Технология изготовления постоянных магнитов.
24. Технология изготовления намагничивающих обмоток и импульсных устройств.
25. Технология изготовления литых, штампованных, шихтованных и витых магнитопроводов.
26. Технология изготовления обмоток.
27. Технология изготовления проводов и каркасов.
28. Приводные, отдающие, раскладывающие, натяжные и демпфирующие устройства.
29. Технология намотки пазовых обмоток.
30. Намоточные челночные и бесчелночные станки.
31. Методы пропитки и сушки обмоток.

32. Механический, тепловой и химический способы зачистки проводов.
33. Технология изготовления статорных и полюсных катушек.
34. Технология изготовления валов генераторов и стартеров.
35. Балансировка вращающихся частей изделий.
36. Технология изготовления якорей электродвигателей стартера.
37. Технология изготовления коллекторов.
38. Обработка коллектора.
39. Соединение концов секций обмоток с пластинами коллектора.
40. Укладка секций обмотки в пазы. Изолирование пазов.
41. Обработка якоря. Пропитка, сушка. Контроль якоря.
42. Технология изготовления ротора генератора.
43. Изготовление полюсных и статорных катушек.
44. Изготовление статоров генераторов.
45. Сборка узлов генератора.
46. Контроль генераторов, стартеров и электродвигателей.
47. Изготовление катушки зажигания.
48. Технологический процесс сборки датчика-распределителя.

### **Вопросы к экзамену**

1. Основные этапы развития производства автотракторного электрооборудования.
2. Построение технологических процессов в зависимости от видов производства.
3. Элементы технологического процесса
4. Типы производства
5. Основные виды технологических погрешностей.
6. Технологические пути обеспечения качества продукции на производстве.
7. Основы проектирования технологических процессов.
8. Расчет параметров технологического процесса.
9. Технологические основы конструирования. Показатели и расчёт технологичности конструкции
10. Конструкции установочных, зажимных, направляющих, фиксирующих и корпусных элементов приспособлений.
11. Технологический процесс литья. Примеры литых деталей. Конструирование литых деталей.
12. Технологический процесс штамповки. Виды холодной штамповки и оборудования.
13. Технологический процесс изготовления деталей из пластмасс.
14. Технологический процесс изготовления деталей из керамики и металлокерамики.
15. Технологический процесс обработки деталей резанием. Характеристика методов резания.
16. Технологический процесс пайки.

17. Технологический процесс лужения.
18. Технологический процесс сварка. Виды сварки. Характеристика сварных соединений.
19. Технологический процесс склеивания.
20. Технологический процесс поверхностного покрытия.
21. Технология изготовления типовых деталей.
22. Технология изготовления контактов.
23. Технология изготовления постоянных магнитов.
24. Технология изготовления намагничивающих обмоток и импульсных устройств.
25. Технология изготовления литых, штампованных, шихтованных и витых магнитопроводов.
26. Технология изготовления обмоток.
27. Технология изготовления проводов и каркасов.
28. Приводные, отдающие, раскладывающие, натяжные и демпфирующие устройства.
29. Технология намотки пазовых обмоток.
30. Намоточные челночные и бесчелночные станки.
31. Методы пропитки и сушки обмоток.
32. Механический, тепловой и химический способы зачистки проводов.
33. Технология изготовления статорных и полюсных катушек.
34. Технология изготовления валов генераторов и стартеров.
35. Балансировка вращающихся частей изделий.
36. Технология изготовления якорей электродвигателей стартера.
37. Технология изготовления коллекторов.
38. Обработка коллектора.
39. Соединение концов секций обмоток с пластинами коллектора.
40. Укладка секций обмотки в пазы. Изолирование пазов.
41. Обработка якоря. Пропитка, сушка. Контроль якоря.
42. Технология изготовления ротора генератора.
43. Изготовление полюсных и статорных катушек.
44. Изготовление статоров генераторов.
45. Сборка узлов генератора.
46. Контроль генераторов, стартеров и электродвигателей.
47. Изготовление катушки зажигания.
48. Технологический процесс сборки датчика-распределителя.
49. Особенности изготовления коммутационной аппаратуры.
50. Особенности изготовления автомобильных контрольных приборов.
51. Сборка и регулировка спидометра.
52. Технология изготовления отражателей фар, штамповка, алюминирование, контроль, сборка, регулировка.
53. Технология монтажа электросети автомобиля.
54. Анализ способов электромонтажных соединений.
55. Зачистка провода, присоединение наконечников.
56. Изготовление и контроль пучка проводов.

57. Характеристика технологического процесса сборки автотракторного электрооборудования. Сборка разъемных и неразъемных соединений.
58. Монтаж изделий АТЭ на сборочном конвейере автомобильного завода.
59. Технология изготовления печатных плат.
60. Характеристика методов получения печатных плат.
61. Гальванический и комбинированный методы изготовления и нанесения рисунков платы.
62. Операции формовки и подготовки радиоэлементов.
63. Монтаж радиоэлементов на плате.
64. Методы групповой пайки печатного монтажа.
65. Контроль качества печатных плат.
66. Толстоплёночная технология. Характеристика исходных материалов: подложек, паст.
67. Операции процесса толстоплёночной технологии. Трафаретная печать, вжигание, лужение,
68. Операция и оборудование корректировки (подгонки) номинала толстоплёночных резисторов.
69. Гибридная технология сборки электронных узлов.
70. Операции пайки в туннельных печах, термокомпрессионная сварка соединений, термотренировка и контроль качества монтажа.
71. Тонкоплёночная технология. Методы и оборудования для напыления тонких плёнок.
72. Полупроводниковая технология. Характеристика материалов.
73. Основные операции технологического процесса изготовления микросхем.
74. Фотолитография, диффузия примесей, скрайбирование, монтаж в корпус.
75. Контроль полупроводниковых кристаллов и микросхем.
76. Требования к условиям производства полупроводниковых изделий: чистоте газов и жидкостей, колебаний температуры.
77. Технология печатного монтажа.
78. Материалы для печатных плат.
79. Механическая обработка печатных плат.
80. Методы получения печатных проводников.
81. Монтаж элементов. Технология конструирования печатных плат.
82. Проектирование цехов.
83. Определение основных параметров производственного и технологического процессов при проектировании цехов.
84. Расположение оборудования в цехе.
85. Пути повышения эффективности производства автотракторного электрооборудования.
86. Автоматизация и механизация производства автотракторного электрооборудования.
87. Типовые средства автоматизации производства.
88. Комплексная автоматизация производства автотракторного электрооборудования.

89. Методы автоматизированного контроля автотракторного электрооборудования.

#### **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 знаний студентов при проведении тестирования**

**Оценка «отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий.

**Оценка «хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 70% тестовых заданий.

**Оценка «удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 50% тестовых заданий.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем 50% тестовых заданий.

##### **Критерии оценки ответов на зачете**

**Зачтено** соответствует ответу студента на оценки отлично, хорошо и удовлетворительно.

**Незачтено** соответствует ответу студента на неудовлетворительную оценку.

##### **Критерии оценки курсовой работы:**

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, который:

В полном объеме выполнил все разделы курсовой работы и при защите дал исчерпывающие ответы на все вопросы.

Оценку **«хорошо»** получает студент, который:

допустил ряд неточностей не искажающих, в целом, содержания курсовой работы и не полностью раскрыл отдельные вопросы.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится студенту, который:

допустил неточности, которые в незначительной степени исказили содержание курсовой работы, и не достаточно аргументировано отвечал на вопросы при защите.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

допустил принципиальные ошибки при выполнении курсовой работы и обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала при защите курсовой работы.

## **Критерии оценки ответов на экзамене**

**Оценка «отлично»** выставляется студенту, который:

- 1) глубоко, в полном объеме освоил программный материал, излагает его на высоком научно-теоретическом уровне, изучил обязательную и дополнительную литературу, умеет правильно использовать знания при региональном анализе, ориентируется в современных проблемах;
- 2) умело применяет теоретические знания при решении практических задач;
- 3) владеет современными методами исследования, самостоятельно пополняет и обновляет знания в ходе учебной работы;
- 4) при освещении второстепенных вопросов возможны одна – две неточности, которые студент легко исправляет после замечания преподавателя.

**Оценку «хорошо»** получает студент, который:

- 1) раскрыл содержание вопроса в объеме, предусмотренном программой, изучил обязательную литературу;
- 2) грамотно изложил материал, владеет терминологией;
- 3) знаком с методами исследования, умеет увязать теорию с практикой;
- 4) в изложении допустил ряд неточностей, не искажающих содержания ответа на вопрос.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится студенту, который:

- 1) освоил программный материал по плодоводству в объеме учебника, обладает достаточными для продолжения обучения и предстоящей профессиональной деятельности знаниями, выполнил текущие задания;
- 2) при ответе допустил несущественные ошибки, неточности, нарушения последовательности изложения материала, недостаточно аргументировано изложил теоретические положения.

**Оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, который:

- 1) обнаружил значительные пробелы в знании основного программного материала;
- 2) допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

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

#### **а) основная литература:**

1. Мельников А. Ф. Технология производства электрооборудования автомобилей и тракторов: учебник / В. Е. Ютт, В. В. Морозов и др.; под ред. А. Ф. Мельникова, В. В. Морозова. – М.: "Академия", 2005. - 272с.

#### **б) дополнительная литература:**

1. Айдемиров О. М. Электрооборудование автомобилей и тракторов: учебно-методическое пособие / О. М. Айдемиров, Т. А. Астемиров, А. Я. Алиев и др. - Махачкала: ДагГАУ, 2015. - 42с.
2. Акимов С. В. Конструкция автомобиля: учебник в 4-х томах, том - 4: Электрооборудование. Системы диагностики / С. В. Акимов, В. А. Набоких, Ю. П. Чижиков: под ред. А. Л. Карунина. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2005. - 480с
3. Анурьев В. И. Справочник конструктора машиностроителя. М.: Машиностроение. Том 1,2,3. 1981
4. Коломиец А. П. Электропривод и электрооборудование: учебник / А. П. Коломиец, Н. П. Кондратьева, И. Р. Владыкин, С. И. Юран. - Москва : "КолосС", 2008. - 328с.
5. Селезнев А.П., Ширинский В.С. Проектирование технологических процессов изготовления электротехнических изделий: учебно-методическое пособие / А.П. Селезнев, В.С. Ширинский. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.
6. Селезнев А.П., Ширинский В.С. Конструкции и технология изготовления электротехнических изделий. Курсовое и дипломное проектирование: учебно-методическое пособие / А.П. Селезнев, В.С. Ширинский. – М.: Изд-во МЭИ, 2000.

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

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

### Электронно-библиотечные системы

№ п/п	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Принадлежность	Адрес сайта	Наименование организации-владельца, реквизиты договора на использование
1.	Доступ к коллекциям «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов - Издательство Лань «ЭБС» ЭБС Лань и «Единая профессиональная база знаний издательства Лань для СПО – Издательство Лань (СПО)» ЭБС ЛАНЬ	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Лицензионный договор № 385 от 06.03.2023 г. с 15.04.2023г. по 14.04.2024 г.
2.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань». «Экономика и менеджмент- Издательство Дашков и К»	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № 385 от 06.12.2022 с 01.02.2023 г. до 31.01.2024 г.



3.	Polpred.com	сторонняя	<a href="http://polpred.com">http://polpred.com</a>	ООО «Полпред справочники» Соглашение от 05.12.2017 г. без ограничения времени.
4.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (Журналы)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор от 09.07.2013 г. без ограничения времени
5.	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» (консорциум сетевых электронных библиотек)	сторонняя	<a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a>	ООО «Издательство Лань» Санкт-Петербург Договор № р 91 от 09.07.2018 г. без ограничения времени
6.	ЭБС «Юрайт»	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Юрайт» Договор № 35 от 12.12.2017г. к разделу «Легендарные книги» без ограничения времени
7.	ЭБС «Юрайт» СПО	сторонняя	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>	ООО «Электронное издательство Юрайт» Договор № 5547 от 12.12.2022г С 18.02.2023 по 17.02.2024 г.
8.	ЭБС ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ «Рыбохозяйственное образование»	сторонняя	<a href="http://lib.klgtu.ru/jirbis2">http://lib.klgtu.ru/jirbis2</a>	ФГБОУ ВО Калининградского ГТУ Лицензионный договор № 01-308-2021/06 от 09.04.2021 С 01.06.2021 без ограничения времени.

## 10. 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

**Лекция** является ведущей формой учебных занятий. Лекция предназначена для изложения преподавателем систематизированных основ научных знаний по дисциплине, аналитической информации о дискуссионных проблемах, состоянии и перспективах повышения качества пищевых продуктов. 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; выработать 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 к семинару заключается в том, чтобы на первом этапе усвоить содержание всех вопросов семинара, обращая внимания на узловые проблемы, выделенные преподавателем в ходе лекции либо консультации к семинару. 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. По этому вопросу студент станет главным специалистом на семинаре. Ценность выступления студента на семинаре 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 на семинаре 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 на семинаре 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, изучавшейся 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**

На зачете определяется качество и объем усвоенных студентами знаний. Подготовка к зачету – процесс индивидуальный. Тем не менее, существуют некоторые правила, знания которых могут быть полезны для всех.

В ходе подготовки к зачету обучающимся доводятся заранее подготовленные вопросы по дисциплине. Перечень вопросов для зачета содержится в данной рабочей программе.

В преддверии зачета преподаватель заблаговременно проводит групповую консультацию и, в случае необходимости, индивидуальные консультации с обучающимися. При проведении консультации обобщается пройденный материал, раскрывается логика его изучения, привлекается внимание к вопросам, представляющим наибольшие трудности для всех или большинства обучающихся, рекомендуется литература, необходимая для подготовки к зачету.

При подготовке к зачету обучающиеся внимательно изучают конспект, рекомендованную литературу и делают краткие записи по каждому вопросу. Такая методика позволяет получить прочные и систематизированные знания, необходимые на зачете. Залогом успешной сдачи зачета является систематическая работа над учебной дисциплиной в течение года. Накануне и в период экзаменационной сессии необходима и целенаправленная подготовка.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Подготовку к зачету желательно вести, исходя из требований программы учебной дисциплины. Этим документом разрешено пользоваться на экзамене.

Готовясь к зачету, лучше всего сочетать повторение по примерным контрольным вопросам с параллельным повторением по программе учебной дисциплины.

Если в распоряжении студента есть несколько дней на подготовку, то целесообразно определить график прохождения вопросов из расчета, чтобы осталось время на повторение наиболее трудных.

Обучающиеся, имеющие задолженность или неисправленные неудовлетворительные оценки по практическим занятиям, к зачету не допускаются.

В ходе сдачи зачета учитывается не только качество ответа, но и текущая успеваемость обучающегося. Ведомость после сдачи зачета закрывается и сдается в учебную часть факультета.

### **Методические рекомендации по подготовке к экзамену**

К экзамену допускаются студенты, аттестованные по всем темам практических занятий. Вопросы, выносимые на экзамен, приведены в рабочей программе курса.

Экзаменационный билет содержит три вопроса. Экзамен проходит в устной форме, но экзаменатор вправе избрать и письменную форму опроса.

Успешная сдача экзамена зависит не только от умственных способностей, памяти, психологической устойчивости, но, прежде всего, от стратегии. По существу подготовка к экзамену начинается с первого дня лекции и практических занятий. Чем больше знаний, тем стройнее они уложились в систему, тем легче готовиться в последние дни.

Обязательным условием успешной подготовки и сдачи экзаменов является конспектирование и усвоение лекционного материала.

В течение семестра не следует игнорировать такие возможности пополнить запас своих знаний, как консультации, написание рефератов, работа в студенческом научном кружке. На экзамен выносят вопросы, которые отра-

жены в программе курса. Поэтому в процессе освоения материала необходимо постоянно сверяться с программой курса, самостоятельно изучать вопросы, которые не выносятся на практические занятия, а в случае затруднений обращаться за консультациями на кафедре.

Непосредственно перед экзаменом на подготовку к нему отводится не менее трех дней. В этот период рекомендуется равномерно распределить вопросы программы курса и повторять учебный материал, используя учебник, конспект лекций, а в необходимых случаях и научную литературу. Особое внимание следует уделить рекомендованным вопросам для повторений. Рекомендуется повторять материал в привычное рабочее время, не допуская переутомления, чередуя умственную работу с физическими упражнениями и психологической разгрузкой. Оставшиеся неясными вопросы следует прояснить для себя на предэкзаменационной консультации.

### **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, видекамеры, 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, PowerPoint)	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 InDesign	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. Для проведения занятий используются лекционная аудитория, наглядные пособия, оборудование и стенды для проведения практических занятий.

## **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/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения зачета/экзамена 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/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

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

- по желанию студента зачет/экзамен 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/экзамен проводится в устной форме.

## Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины

Внесенные изменения на 20\_\_/20\_\_ учебный год

**УТВЕРЖДАЮ**

*Первый проректор*

\_\_\_\_\_ *М.Д. Мукаилов*

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

В программу дисциплины (модуля)  
**«Электротехнологии»**  
по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника»  
вносятся следующие изменения:

.....;  
.....;  
.....;

**Программа пересмотрена на заседании кафедры**

Протокол № \_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

Арсланов М.А.  
(фамилия, имя, отчество)

профессор  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

**Одобрено**

Председатель методической комиссии факультета

Меликов И.М.  
(фамилия, имя, отчество)

доцент  
(ученое звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

