

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47  
Уникальный программный ключ:  
c3b3b9c625f6c113a1e02c02a9e0349076e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА» (ФГБОУ ВО  
«ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

**РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

**по дисциплине «Электрические аппараты»**

**для обучающихся по направлению подготовки 13.06.01 «Электро - теплотехника»  
направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»**

Рабочая учебная программа по дисциплине «Электрические аппараты» включена в основную профессиональную образовательную программу направления подготовки 13.06.01 «Электро - теплотехника»\_направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»

шифр, наименование направления подготовки или специальности

решением Президиума Ученого совета Протокол № 4 от 28.06.2018 г.

Согласовано Начальник УМиПКВК \_\_\_\_\_



Е.В. Торгушина

28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «разработана в соответствии ФГОС ВО по направлению подготовки 13.06.01 «Электро - теплотехника» утвержденного Минобрнауки России от 30.07.2014 N 878

Составил д.п. н., профессор Бахарев Н.П.  
(ученая степень, звание, Ф.И.О.)

Согласовано Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  В.Н.Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  В.В.Обухов

Утверждена на заседании кафедры «Сервис технических и технологических систем»  
(наименование кафедры)

Протокол № 10 от « 22 » 06 2018 г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  д.т.н., профессор Б.М. Горшков  
(подпись) (ученая степень, звание, Ф.И.О.)

« 22 » 06 2018 г.

Согласовано Начальник УМиПКВК \_\_\_\_\_  Е.В. Торгушина

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Электронные аппараты», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1. Цели освоения дисциплины «Электронные аппараты»

Целями освоения дисциплины «Электронные аппараты» являются:

- получение дополнительных современных теоретических и практических знаний процессов преобразования энергии и управление работой электромеханических и электронных аппаратов.
- владение навыками применения методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов

### 1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательные программы направления подготовки 13.06.01

Электро - теплотехника, направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты», содержание дисциплины «Электронные аппараты» позволит аспирантам решать следующие профессиональные задачи:

- подготовить аспирантов к сдаче кандидатского экзамена «Электромеханика и электрические аппараты» по техническим наукам;
- усвоение аспирантами принципа действия и устройства различных типов современных электрических и электронных аппаратов, применяющихся в силовой энергетике, электротехнике и бытовых машинах и устройствах;
- глубокое понимание ими электромагнитных и электромеханических процессов и других физических явлений, происходящих в электрических аппаратах;
- формирование у аспирантов чётких представлений об электрическом аппарате как объекте систем автоматики и управления, его энергетических, динамических характеристиках и регулировочных свойствах.

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Электронные аппараты»

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
<b>ПК -1</b>	готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования
<b>ПК-5</b>	готовность применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>Знает:</b> <b>ПК-1:</b> различные виды прикладного	- Лекции - Самостоятельное	- Устные опросы - Выступление с

<p>программного обеспечения для применения в расчетах параметров и выборе устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования</p> <p><b>ПК-5:</b> физическую сущность процессов, определяющих установившиеся и переходные режимы работы электрических аппаратов и представляющих основу методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов</p>	<p>изучение дополнительного материала с подготовкой вопросов для проверки, подготовка сообщений</p>	<p>сообщениями</p>
<p><b>Умеет:</b></p> <p><b>ПК-1:</b> выполнять расчет параметров и выбор устройств электрических аппаратов с использованием различного прикладного программного обеспечения;</p> <p><b>ПК-5:</b> осуществлять электромеханические, тепловые, гидравлические и пневматические расчёты электрических аппаратов</p>	<p>- выполнение тематического задания</p> <p>- выполнение письменного задания на составление конспекта</p> <p>- решение задач</p>	<p>- Собеседование</p> <p>- Экспертная оценка результатов выполнения задания</p>
<p><b>Имеет практический опыт:</b></p> <p><b>ПК-1:</b> использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств аппаратов</p> <p><b>ПК-5:</b> применения методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов.</p>	<p>- Письменное задание выполнение тематического задания</p>	<p>- Письменная работа</p> <p>- Экспертная оценка результатов задания</p>

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части «Дисциплины по выбору» учебного плана. Ее освоение осуществляется в 4 семестре (2курс).

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код и наименование компетенции(й)
	Предшествующие дисциплины (практики)	
1	Научно-исследовательская деятельность	<p><b>УК-3</b> - готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач</p> <p><b>ПК-7</b> - способностью к самостоятельному проведению теоретических и экспериментальных научно-исследовательских работ и получению научных результатов, удовлетворяющих установленным требованиям к содержанию диссертации на соискание ученой степени кандидата наук по направлению подготовки 15.06.01 – электро – и теплотехника, направленности – «Электромеханика и электрические аппараты»</p>

Последующие (параллельные) дисциплины (практики)		
1	«Методы исследования электрических машин»	<b>ПК-4</b> - способность самостоятельно выполнять теоретическое и экспериментальное исследование и определение распределения электрических полей и магнитных полей в пространстве обмоток и магнитопроводов силовых электромеханических преобразователей энергии в статических и динамических режимах работы
2	«Специальные электрические машины»	<b>ПК-6</b> - способность моделирования и теоретического, практического исследования сложных электромеханических систем в различных режимах работы (непрерывном, импульсном, кодоимпульсном, вибрационном), включающих в себя электрический источник энергии, силовую электронную схему питания и управления, непосредственно электромеханический преобразователь энергии и сложную разветвленную механическую систему с передаточными (трансформаторными) механическими звеньями

**3. 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**

Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	108 ч.	-	-
Зачетных единиц	3.		
Лекции (час)	8	-	-
Практические (семинарские) занятия (час)	24	-	-
Лабораторные работы (час)	Не предусмотрены учебным планом		
Самостоятельная работа (час)	76	-	-
Курсовой проект (работа) (+,-)	Не предусмотрены учебным планом		
Контрольная работа (+,-)	-	-	-
Диф. зачет	4 семестр	-	-

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в академических часах)	Средства и технологии оценки

		Лекции, час	Практические (семинарские) занятия, час	Лабораторные работы	Самостоятельная работа, час	
1	<b>Тема 1.</b> Основы теории электрических аппаратов	6,0/-/-	18,0/-/-		44,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий,
2	<b>Тема 2.</b> Коммутационные аппараты и аппараты управления	2,0/-/-	6,0/-/-		32,0/-/-	Устный опрос, подготовка сообщений, презентаций, оценка результатов тематических заданий,
	<b>ИТОГО</b>	<b>8/-/-</b>	<b>24/-/-</b>	<b>-/-/-</b>	<b>76/-/-</b>	
	Промежуточная аттестация					Диф. зачет

#### 4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№	Наименование темы практических (семинарских) занятий	Объем часов	Форма проведения
1	<b>Тема 1.</b> Основы теории электрических аппаратов	18,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
2	<b>Тема 2.</b> Коммутационные аппараты и аппараты управления	6,0/-/-	Устные ответы на вопросы, сообщения, выполнение письменного задания на решения.
	<b>Итого</b>	<b>24/-/-</b>	

#### 4.3. Содержание лабораторных работ

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине

#### Технологическая карта самостоятельной работы

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности аспирантов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
1	2	3	4	5
ПК-1	готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования	Сообщение, выполнение практических заданий	Выступление с сообщением, письменный опрос, самостоятельное выполнение заданий	38,0/-/-
ПК-5	готовность применять методики теплового,	Сообщение, выполнение	Выступление с сообщением,	38,0/-/-

	механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов	практических заданий	письменный опрос, самостоятельное выполнение заданий	
<b>Итого за семестр</b>				76,0/-/-

### Содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа аспирантов над дисциплиной в целом состоит в систематической проработке в течение всего семестра лекционного материала по конспектам лекции, по предлагаемым литературным источникам, перечень которых дан в разделе программы, электронным компьютерным учебным пособиям и научным (рекламным) статьям, опубликованным в периодической печати. Важной ролью при изучении материала играют консультационные занятия преподавателя.

Часы самостоятельной работы аспирантом планируются самостоятельно под контролем преподавателя – лектора курса, который осуществляется на проводимых в аудитории консультациях (или в режиме отсроченного компьютерного консультирования).

Во время проведения консультаций преподаватель производит оценку уровня усвоения учебного материала аспирантом. Формирует перечень проблем, вызывающих у аспирантов затруднения при самостоятельном изучении. Корректирует изложение материала по данным темам на лекциях.

### Вопросы для самоконтроля

1. Определение магнитного потока в рабочем зазоре для заданной магнитной цепи постоянного магнита.
2. Характеристика «вход-выход» дроссельного МУ.
3. Методы экспериментального определения температуры в аппаратах.
4. Устройство кнопок управления и микровыключателей.
5. Электродинамические усилия (ЭДУ) в элементах аппаратов. Определение ЭДУ.
6. Критическая длина дуги и критический ток дуги.
7. Ампер-секундные характеристики плавкой вставки.
8. Энергетический баланс электромагнита постоянного тока.
9. Процесс нагрева аппаратов при кратковременном режиме работы.
10. Электрическое динам реле.
11. Методы расчёта превышения температуры аппаратов. Формула Ньютона для расчёта отдачи тепла с наружной поверхности окружающей среде.
12. Реверсивные магнитные пускатели.
13. Регулировка времени срабатывания реле с электромагнитным замедлением.
14. Инерционные предохранители.
15. Бесконтактные магнитные реле. Конструкция, достоинства и недостатки.
16. Герметичные контакты (герконы). Устройство, основные характеристики. Преимущества и недостатки.
17. Тяговые характеристики электромагнитов. Согласование тяговых и механических характеристик.
18. Магнитные усилители с внутренней обратной связью.
19. Релейный режим дроссельного магнитного усилителя.
20. Сила тяги электромагнита постоянного и переменного тока.
21. Динамика электромагнитов, время трогания и движения. Ускорение и замедление срабатывания.
22. Электромагнитные реле. Назначение, конструкция, характеристики.

23. Устранение вибраций в электромагнитах переменного тока.  
 24. Коммутирующие контакты.  
 25. Реле тока и напряжения. Общие сведения и требования.

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Инновационные образовательные технологии**

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы / тема лекции	№ практического (семинарского) занятия/наименование темы
Презентации самостоятельной работы		<b>Тема 1.</b> Основы теории электрических аппаратов <b>Тема 2.</b> Коммутационные аппараты и аппараты управления
Слайд-лекции	<b>Тема 1.</b> Основы теории электрических аппаратов <b>Тема 2.</b> Коммутационные аппараты и аппараты управления	

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенции и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации, если это предусмотрено технологической картой дисциплины. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы практических занятий и вопросы к ним, вопросы к дифференцированному зачету и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом обеспечении.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем - лекции, практические занятия, консультации (в том числе индивидуальные), в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем (разделов) изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий (письменных работ, творческих проектов и др.) подготовку к промежуточной аттестации (дифференцированному зачету).

На лекционных и практических (семинарских) занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (дифференцированный зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических (семинарских) занятиях**

**Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:**

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6 - 8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины;
- другое.

### Содержание заданий для практических занятий

#### Практическое занятие № 1

##### Тема: Основы теории электрических аппаратов

**Практическая работа №1. Тема: Расчёт магнитных полей и экспериментальное исследование магнитных проводимостей воздушных промежутков.**

*Цель работы:* «Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 2, 4, 5, 6, 7, 9

##### Задание:

- научиться владеть методами построения картины магнитного поля для магнитного потока в устройстве известной конфигурации (воздушный зазор, якорь магнитопровода, ярмо и т.д.);
- изобразить на картинах магнитного поля линии вектора магнитной индукции и эквипотенциальные поверхности;
- оформить план расчёта магнитной проводимости по трубкам магнитного поля.

**Практическая работа №2. Тема: Магнитная цепь электромагнитов постоянного и переменного тока. Расчёт обмоток.**

*Цель работы:* Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 2, 4, 5, 6, 7, 9

##### Задание:

- освоить методику расчёта МДС обмоток электромагнита постоянного и переменного тока;
- привести последовательность расчёта параметров обмотки возбуждения электромагнита (число витков, сечение провода, технология намотки);
- сформулировать технологическую последовательность изготовления обмотки электромагнита и порядок её установки на магнитопровод.

**Практическая работа №3. Тема: Расчёт силы тяги электромагнитов. Тяговые и механические характеристики электромагнитов постоянного и переменного тока.**

*Цель работы:* Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации.

Литература: 2, 4, 5, 6, 7, 9

##### Задание:

- привести методику и основные формулы (знать порядок вывода формул), изложить схему расчёта электромагнитной силы электромагнита постоянного и переменного тока;
- сформулировать порядок экспериментального получения и построения тяговых и механических характеристик;

- сформулировать технологическую последовательность экспериментального исследования электромагнита для получения тяговых характеристик при изменении конфигурации магнитной цепи (воздушного зазора).

**Практическая работа №4. Тема: Динамика электромагнитов, время трогания и движения. Ускорение и замедление срабатывания.**

*Цель работы:* «Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9

**Задание:**

- привести порядок определения времени трогания, движения и остановки якоря электромагнита;
- привести методику теоретического определения времени трогания, движения и остановки якоря электромагнита в зависимости от типа электромагнита (соленоид, клапан);
- сформулировать способы получения теоретически и экспериментально ускорения и замедления срабатывания.

**Практическая работа №5. Тема: Электродинамические усилия, электродинамическая устойчивость.**

*Цель работы:* «Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 2, 4, 5, 6, 7, 9

**Задание:**

- вывести формулы электродинамических усилий электромагнита в зависимости от характера питающей сети;
- описать и пояснить понятие электродинамической устойчивости электромагнита, объяснить физику данного явления;
- сформулировать способы исследования теоретически и экспериментально устойчивости работы электромагнита.

**Практическая работа №6. Тема: Расчёт нагрева электроаппаратов.**

*Цель работы:* «Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 1, 2,3, 4,5

**Задание:**

- описать физику нагрева электромагнита постоянного и переменного тока;
- привести методику и основные формулы (знать порядок вывода формул), расчёта температуры обмотки электромагнита постоянного и переменного тока;
- сформулировать технологическую последовательность экспериментального исследования электромагнита для определения наиболее нагретой точки электромагнита.

**Практическое занятие № 2**

**Тема: Коммутационные аппараты и аппараты управления**

**Практическая работа №1. Тема: Тепловое реле. Реле времени. Полупроводниковые реле. Устройство, характеристики, параметры.**

*Цель работы:* «Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 2, 5, 6, 7

**Задание:**

- изобразить конструктивную и электрическую схему теплового реле, реле времени и полупроводникового реле;

- описать принцип действия каждого реле;
- объяснить расчётное и экспериментальное определение параметров реле.

**Практическая работа №2. Тема: Бесконтактные контакторы и пускатели на базе тиристорных элементов.**

*Цель работы:* «Изучить теоретические вопросы и представить аналитический доклад в форме компьютерной презентации».

Литература: 2, 5, 6, 7

**Задание:**

Изучить:

- назначение, конструкция и порядок работы контакторов и пускателей на базе тиристорных элементов;
- изобразить конструктивную и электрическую схему контакторов и пускателей на базе тиристорных элементов;
- описать принцип действия контактора и пускателя. Указать области применения;

**Вопросы для диф. зачета**

1. Контактторы переменного тока.
2. Устранение вибраций в электромагнитах переменного тока.
3. Нагрев контактов. Сваривание контактов. Характеристики плавкой вставки.
4. Определение размеров постоянного магнита по заданной индукции магнитного поля в рабочем зазоре.
5. Гашение электрической дуги в цепях постоянного тока. Выбор дугогасительного устройства.
6. Поляризованные реле.
7. Расчёт обмотки электромагнитов.
8. Стабилизация характеристик постоянного магнита.
9. Способы гашения дуги постоянного тока шунтированием дугового промежутка активным сопротивлением.
10. Электромагнитное реле.
11. Аналитический расчёт силы тяги для ненасыщенных электромагнитов.
12. Назначение, конструкция и классификация электрических контактов.
13. Контактторы постоянного тока.
14. Контактторы постоянного и переменного тока. Конструкции, принцип работы, характеристики.
15. Реле времени с механическим замедлением.
16. Тепловое реле. Реле времени. Полупроводниковые реле. Устройство, характеристики, параметры.
17. Влияние различных факторов на коэффициент возврата реле тока.
18. Электромагнитные реле для защиты энергосистем и управления электроприводами.
19. Бесконтактные контакты и пускатели на базе тиристорных элементов.
20. Динамика электромагнитов, время трогания и движения. Ускорение и замедление срабатывания.
21. Магнитные усилители с подмагничиванием.
22. Магнитные пускатели.
23. Расчёт тяговых сил на основании энергетического баланса при линейной зависимости потокосцепления от тока.
24. Контактторы постоянного и переменного тока.
25. Универсальные и установочные автоматы.

**6.3. Методические указания для выполнения контрольных работ**

Выполнение курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

### 7. Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Электронные аппараты» (диф. зачет)

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или ее части)	Тип контроля (текущий, промежут.)	Вид контроля	Количество элементов
ПК-1	текущий	Устный опрос / решение задач	14 / 2
ПК-5	текущий	Устный опрос / решение задач	11 / 2
ПК-1 ПК-5	промежуточный	Диф. зачет (по билетам)	25

#### 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства (перечень вопросов, заданий и др.)
<p><b>Знает:</b> различные виды прикладного программного обеспечения для применения в расчетах параметров и выборе устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования</p> <p><b>ПК-5:</b> физическую сущность процессов, определяющих установившиеся и переходные режимы работы электрических</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение магнитного потока в рабочем зазоре для заданной магнитной цепи постоянного магнита.</li> <li>2. Характеристика «вход-выход» дроссельного МУ.</li> <li>3. Методы экспериментального определения температуры в аппаратах.</li> <li>4. Устройство кнопок управления и микровыключателей.</li> <li>5. Электродинамические усилия (ЭДУ) в элементах аппаратов. Определение ЭДУ.</li> <li>6. Критическая длина дуги и критический ток дуги.</li> <li>7. Ампер-секундные характеристики плавкой вставки.</li> <li>8. Энергетический баланс электромагнита постоянного тока.</li> <li>9. Процесс нагрева аппаратов при кратковременном режиме работы.</li> <li>10. Электрическое динам реле.</li> <li>11. Методы расчёта превышения температуры аппаратов. Формула Ньютона для расчёта отдачи тепла с наружной поверхности окружающей среде.</li> <li>12. Реверсивные магнитные пускатели.</li> <li>13. Регулировка времени срабатывания реле с электромагнитным замедлением.</li> <li>14. Инерционные предохранители.</li> <li>15. Бесконтактные магнитные реле. Конструкция, достоинства и недостатки.</li> <li>16. Герметичные контакты (герконы). Устройство, основные характеристики. Преимущества и недостатки.</li> <li>17. Тяговые характеристики электромагнитов. Согласование тяговых и механических характеристик.</li> <li>18. Магнитные усилители с внутренней обратной связью.</li> <li>19. Релейный режим дроссельного магнитного усилителя.</li> <li>20. Сила тяги электромагнита постоянного и переменного тока.</li> </ol>

<p>аппаратов и представляющих основу методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов</p>	<p>21. Динамика электромагнитов, время трогания и движения. Ускорение и замедление срабатывания.  22. Электромагнитные реле. Назначение, конструкция, характеристики.  23. Устранение вибраций в электромагнитах переменного тока.  24. Коммутирующие контакты.  25. Реле тока и напряжения. Общие сведения и требования.</p>
<p><b>Умеет:</b>  <b>ПК-1:</b> выполнять расчет параметров и выбор устройств электрических аппаратов с использованием различного прикладного программного обеспечения;  <b>ПК-5:</b> осуществлять электромеханические, тепловые, гидравлические и пневматические расчёты электрических аппаратов</p>	<p>1. Рассчитайте силу тяги электромагнита постоянного тока при МДС обмотки <math>F=1200\text{А}</math>, 80% которой приходится на проведение потока через рабочий зазор величиной <math>\delta = 3\text{мм}</math>. Диаметр полюса <math>d = 50\text{мм}</math>. Расчет выполните без учета влияния выпучивания потока в зазоре.    1. Определите площадь зазора в электромагните переменного тока с двумя одинаковыми зазорами, необходимую для создания максимальной тяговой силы величиной <math>F = 480\text{Н}</math> при амплитудном значении индукции в зазоре <math>B = 1\text{Тл}</math>.</p>
<p><b>Имеет практический опыт:</b>  <b>ПК-1:</b> использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств аппаратов  <b>ПК-5:</b> применения методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов</p>	<p>1. Определить величину контактного нажатия пакетно-пластинчатого контакта пускового реостата, если контактное сопротивление <math>R = 10^{-5}\text{ Ом}</math>, материал контактов – медь.    1. Определите время трогания электромагнита постоянного тока, если его намагнивающая сила трогания равна <math>F_{\text{тр}} = 1250\text{А}</math>, проводимость магнитной цепи <math>\Lambda = 0,45\text{мкГн}</math>, число витков обмотки <math>w = 9900</math>, и ее сопротивление <math>R = 50\text{ Ом}</math>. К обмотке приложено напряжение <math>U = 110\text{ В}</math>.</p>

**7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы (далее – задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций на различных этапах их формирования по дисциплине аспиранту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

### **7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Критерии оценивания компетенций**

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях аспирант исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, аспирант способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом

баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях аспирант последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, аспирант способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается несформированной*, если аспирант при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости аспиранта в соответствии с технологической картой по дисциплине.

#### *Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций*

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
<i>Уровневая шкала оценки компетенций</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>100 балльная шкала, %</i>	<i>5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл</i>	<i>недифференцированная оценка</i>
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### *Списки основной литературы*

1. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 253 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1>.

2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 9-е, стер. - Документ

Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 736 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1>.

3. Казаков, В. А. Электрические аппараты [Текст] : учеб. пособие для студентов по направлению подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Казаков. - Изд. 2-е. - М. : РадиоСофт, 2015. - 372 с. : табл.

4. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / Е. Г. Акимов [и др.] под ред. П. А. Курбатова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 589 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/61364/#1>.

5. Учебно-методическое пособие дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.2.3 "Электрические аппараты" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Блок Б1.В.ДВ "Дисциплины по выбору" осн. проф. образоват. Progr. направления подгот. 13.06.01 "Электро-теплотехника", направленность (профиль) 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты") / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 2,22 МБ, 208 с. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.

### *Списки дополнительной литературы*

6. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с.

7. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Документ HTML. - СПб. : Лань, 2012. - 6 КБ, 432 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=3553](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3553).

8. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Документ HTML. - СПб. Лань, 2012. - 736 с. - Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_cid=25&p11\\_id=3190](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=3190).

9. Инкин, А. И. Электромагнитные поля и параметры электрических машин [Текст] / А. И. Инкин. - Новосибирск : Издательство ЮКЭА, 2002. - 464 с.

10. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин [Текст] / И. П. Алиев, И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с.

11. Электронное учебное пособие по дисциплине "Электромеханика и её роль в современной технике". Тема "Конструкция и принцип действия машин постоянного тока и асинхронных" [Электронный ресурс] : для аспирантов специальности 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. Н. П. Бахарев. - zip Archive. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 368 МБ - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru>.

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

### *Интернет-ресурсы*

1. Архив научных журналов [Электронный ресурс] / Минобрнауки РФ. - Режим доступа: <http://archive.neicon.ru/xmlui/>. - Загл. с экрана.

2. ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] : информационно-правовой портал. - Режим доступа: <http://garant.ru/>. - Загл. с экрана.

3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>. - Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. - Загл. с экрана

5. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.ebiblioteka.ru/>. - Загл. с экрана.
6. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
8. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books>. - Загл. с экрана.

**9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Краткая характеристика применяемого программного обеспечения

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1	Microsoft Office 2007/2010	текстовый редактор Microsoft Word; графический редактор EXCEL; программа Microsoft Power Point;	WORD – подготовка текстовых документов и раздаточного материала. EXCEL – Создание и оформление электронных таблиц, графиков. PowerPoint - подготовка презентаций для слайд-лекций и практик .
2	Auto Desk Inventor, Flash Professional, Adobe Acrobat.	Графические редакторы	оформление анимационных рисунков слайдов лекций, презентаций
3	АСКОН Компас 3D v11	Система трехмерного моделирования	Практические занятия

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

**10.1. Специально оборудованные кабинеты и аудитории**

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета



## 12. Аннотация дисциплины

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА» (ФГБОУ ВО  
«ПВГУС»)

Кафедра «Сервис технических и технологических систем»

### Аннотация дисциплины «Электронные аппараты»

для направления подготовки 13.06.01 Электро - теплотехника,  
направленность (профиль) «Электромеханика и электрические аппараты»

Цель дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• получение дополнительных современных теоретических и практических знаний процессов преобразования энергии и управление работой электромеханических и электронных аппаратов.</li> <li>• владение навыками применения методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов</li> </ul>
Реализуемые компетенции	<p><b>ПК-1-</b> готовность использовать прикладное программное обеспечение для расчета параметров и выбора устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования</p> <p><b>ПК-5-</b> готовность применять методики электромагнитного, теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта, силовых электрических машин и аппаратов</p>
Результаты освоения дисциплины	<p><b>Знает:</b> ПК-1: различные виды прикладного программного обеспечения для применения в расчетах параметров и выборе устройств электротехнического и электроэнергетического оборудования</p> <p>ПК-5: физическую сущность процессов, определяющих установив-шиеся и переходные режимы работы электрических аппаратов и представляющих основу методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов</p> <p><b>Умеет:</b> ПК-1: выполнять расчет параметров и выбор устройств электрических аппаратов с использованием различного прикладного программного обеспечения</p> <p>ПК-5: осуществлять электромеханические, тепловые, гидравлические и пневматические расчёты электрических аппаратов.</p> <p><b>Имеет практический опыт:</b> ПК-1: использования прикладного программного обеспечения для расчета параметров и выбора устройств аппаратов</p> <p>ПК-5- применения методик теплового, механического, гидравлического и пневматического расчёта силовых электрических аппаратов.</p>
Трудоемкость дисциплины	108 академических часов, 3 з.е.
Виды учебных занятий	Очная форма обучения
Итого часов	108ч./-/- 3 з.е.
Лекции (час)	8/-/-
Практические (семинарские) занятия (час)	24/-/-
Лабораторные работы (час)	-
Самостоятельная работа (час)	76/-/-

Курсовой проект (работа) (+,-)		-		
Контрольная работа (+,-)		-		
Экзамен, семестр /час.		-		
Зачет (дифференцированный зачет), семестр		4		
Контрольная работа, семестр		-		
<b>Формы самостоятельной работы студентов</b>				
Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ПК-5	Изучение лекционного материала, подготовка к практическим занятиям	Практические задания	Выполнение практических заданий	76,0/-/-
<b>Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины</b>				
Основная литература	<p>1. Аполлонский, С. М. Электрические аппараты управления и автоматики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С. М. Аполлонский, Ю. В. Куклев, В. Я. Фролов. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 253 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/96241/#1</a>.</p> <p>2. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 9-е, стер. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2017. - 736 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/93764/#1</a>.</p> <p>3. Казаков, В. А. Электрические аппараты [Текст] : учеб. пособие для студентов по направлению подгот. 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / В. А. Казаков. - Изд. 2-е. - М. : РадиоСофт, 2015. - 372 с. : табл.</p> <p>4. Основы теории электрических аппаратов [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлению подгот. "Электроэнергетика и электротехника" / Е. Г. Акимов [и др.] под ред. П. А. Курбатова. - Изд. 5-е, перераб. и доп. - Документ Reader. - СПб. [и др.] : Лань, 2015. - 589 с. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/reader/book/61364/#1">https://e.lanbook.com/reader/book/61364/#1</a>.</p> <p>5. Учебно-методическое пособие дисциплины (модуля) Б1.В.ДВ.2.3 "Электрические аппараты" [Электронный ресурс] : (Б1.В "Вариатив. часть" Блок Б1.В.ДВ "Дисциплины по выбору" осн. проф. образоват. прогр. направления подгот. 13.06.01 "Электро-теплотехника", направленность (профиль) 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты") / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВО "ПВГУС"), Каф. "Сервис техн. и технол. систем" ; сост. Н. П. Бахарев. - Документ Adobe Acrobat. - Тольятти : ПВГУС, 2016. - 2,22 МБ, 208 с. - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru">http://elib.tolgas.ru</a>.</p>			
Дополнительная литература	<p>6. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199 с.</p> <p>7. Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. - Документ HTML. - СПб. : Лань, 2012. - 6 КБ, 432 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3553</a>.</p> <p>8. Иванов, И. И. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс] : учеб. для студентов вузов по направлениям и специальностям в обл. техники и технологии / И. И. Иванов, Г. И. Соловьев, В. Я. Фролов. - Изд. 7-е, перераб. и доп. - Документ HTML. - СПб. Лань, 2012. - 736 с. - Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3190">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=3190</a>.</p> <p>9. Инкин, А. И. Электромагнитные поля и параметры электрических машин [Текст] / А. И. Инкин. - Новосибирск : Издательство ЮКЭА, 2002. - 464 с.</p> <p>10. Копылов, И. П. Математическое моделирование электрических машин [Текст] / И. П. Алиев, И. И. Электротехника и электрооборудование [Текст] : справ. : [учеб. пособие для вузов] / И. И. Алиев. - М. : Высш. шк., 2010. - 1199</p>			

	<p>с.</p> <p>11. Электронное учебное пособие по дисциплине "Электромеханика и её роль в современной технике". Тема "Конструкция и принцип действия машин постоянного тока и асинхронных"[Электронный ресурс] : для аспирантов специальности 05.09.01 "Электромеханика и электр. аппараты"" / Поволж. гос. ун-т сервиса (ФГБОУ ВПО "ПВГУС") ; сост. Н. П. Бахарев. - zip Archive. - Тольятти : ПВГУС, 2014. - 368 МБ - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru">http://elib.tolgas.ru</a>.</p>
Интернет-ресурсы	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Архив научных журналов [Электронный ресурс] / Минобрнауки РФ. - Режим доступа: <a href="http://archive.neicon.ru/xmlui/">http://archive.neicon.ru/xmlui/</a>. - Загл. с экрана.</li> <li>2. ГАРАНТ.РУ [Электронный ресурс] : информационно-правовой портал. - Режим доступа: <a href="http://garant.ru/">http://garant.ru/</a>. - Загл. с экрана.</li> <li>3. КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : официальный сайт компании «КонсультантПлюс». - Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>. - Загл. с экрана.</li> <li>4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>. - Загл с экрана</li> <li>5. Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://www.ebiblioteka.ru/">http://www.ebiblioteka.ru/</a>. - Загл. с экрана.</li> <li>6. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://elib.tolgas.ru/">http://elib.tolgas.ru/</a>. - Загл. с экрана.</li> <li>7. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>. – Загл. с экрана.</li> <li>8. Электронно-библиотечная система Лань [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/books">https://e.lanbook.com/books</a>. - Загл. с экрана.</li> </ol>
Программное обеспечение	Microsoft Office 2007/2010, Auto Desk Inventor, Flash Professional, Adobe Acrobat, АСКОН Компас 3D v11
Материально-техническое обеспечение	<p>Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.</p> <p>Для проведения практических занятий (занятий семинарского типа), групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.</p> <p>Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения - учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.</p> <p>Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения - учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета</p>

Рабочая учебная программа утверждена решением заседания кафедры «Сервис технических и технологических систем» (протокол № \_\_\_ от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 201\_г.)