

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

**«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**(ФГБОУ ВО «МГТУ»)**

**УТВЕРЖДАЮ:**  
Заведующий кафедрой ЭОС

  
\_\_\_\_\_ / Власов А.Б./

« 16 » 06 2019 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ  
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ  
И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

при изучении дисциплины

**Б1.В.05. Моделирование электромеханических систем**

Направление подготовки /специальность 13.06.01 Электро- и теплотехника

Направленность/специализация Электротехнические комплексы и системы

Квалификация (степень) выпускника Исследователь. Преподаватель-исследователь

Разработчик Власов А.Б., профессор, д.т.н. профессор

Мурманск

2019

## Фонд оценочных средств дисциплины (модуля)

### 1. Характеристика результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции (части компетенции)	Этапы (индикаторы) освоения компетенций	Уровень освоения компетенции			
		<i>Ниже порогового</i>	<i>Пороговый</i>	<i>Продвинутый</i>	<i>Высокий</i>
ПК-2 Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	ЗНАТЬ: систему фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Фрагментарные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Общие, но не структурированные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Сформированные систематические знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем
	УМЕТЬ: ориентироваться в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Частично освоенное умение ориентироваться в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения ориентации в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях ориентироваться в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Сформированное умение ориентироваться в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем
	ВЛАДЕТЬ: методами и формами научного поиска, использования и применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Фрагментарное применение навыков владения методами и формами научного поиска, использования и применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но не систематическое применение владения методами и формами научного поиска, применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков владения методами и формами научного поиска, применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Успешное и систематическое применение навыков владения методами и формами научного поиска, навыков самостоятельного го анализа, применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем



	деятельности организаций и предприятий	туальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий	сти организаций и предприятий	возникающих в деятельности организаций и предприятий	кающих в деятельности организаций и предприятий
--	--	--	-------------------------------	--	---

ПК-4 Готовность осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем	ЗНАТЬ: методы осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем	Фрагментарные знания о методах осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем	Общие, но не структурированные знания о методах осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем	Сформированные систематические знания методов осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем
	УМЕТЬ: осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем	Частично освоенное умение осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умении осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем	Сформированное умение осуществлять личностный выбор при осуществлении научно-исследовательской, научно-производственно и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов

		и систем			сов и систем
	ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельной научно-исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем;	Фрагментарное применение навыков самостоятельной научно-исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков самостоятельной научно-исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков самостоятельной научно-исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем	Успешное и систематическое применение навыков самостоятельной научно-исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем

## 2. Перечень оценочных средств для контроля сформированности компетенций в рамках дисциплины

2.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости:

- проблемные вопросы для обсуждения на семинарском занятии;
- темы рефератов;

2.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине в форме:

- зачет;

Перечень компетенций (части компетенции)	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Оценочные средства текущего контроля	Оценочные средства промежуточной аттестации
ПК-2 Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	ЗНАТЬ: систему фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Результаты ЛР Отчеты ЛР Обсуждение	Зачет
	УМЕТЬ: ориентироваться в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем		
	ВЛАДЕТЬ: методами и формами научного поиска, использования и применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем		
ПК-3 Способность адаптировать результаты современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий	ЗНАТЬ: методы адаптации результатов современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий	Отчеты ЛР Обсуждение	
	УМЕТЬ: адаптировать результаты современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий		
	ВЛАДЕТЬ: навыками адаптации результатов современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий		
ПК-4 Готовность осуществлять научно-	ЗНАТЬ: методы осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических		

исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем	комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем		
	УМЕТЬ: осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем		
	ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельной научно-исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем;		

### 3. Критерии и шкала оценивания заданий текущего контроля знаний, умений, навыков

#### 3.1 Критерии и шкала оценивания практических (семинарских) занятий

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение практических работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень практических (семинарских) занятий, описание порядка выполнения, требований к результатам работы, структуре и содержанию ответов и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

С целью развития умений и навыков в рамках формируемых компетенций по дисциплине предполагается выполнение лабораторных (практических) работ, что позволяет расширить процесс познания, раскрыть понимание прикладной значимости осваиваемой дисциплины.

Перечень лабораторных (практических) работ, описание порядка выполнения и защиты работы, требований к результатам работы, структуре и содержанию отчета и т.п. представлен в методических указаниях по дисциплине.

Материалы для подготовки к лабораторным и практическим занятиям представлены в литературе:

1. Власов, А. Б. Моделирование электрооборудования и электромеханических систем [Электронный ресурс] : метод. рекомендации к лабораторному практикуму по курсам «Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации», «Моделирование электромеханических систем», «Судовая электроника и силовая преобразовательная техника» / А. Б. Власов, В. А. Мухалев; М-во науки и высш. образования Рос. Федерации, ФГБОУ ВО "Мурман. гос. техн. ун-т", Кафедра электрооборудования судов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 3,51 Мб). - Мурманск : Изд-во МГТУ, 2019. - 228 с. : ил.
2. Власов, А.В. Моделирование судового электрооборудования и средств автоматизации в пакете MatLab : Методические указания к выполнению практических работ для курсантов очной формы обучения по специальности 180404.65 «Эксплуатация судового электрооборудования и средств автоматики» [Электронный ресурс] / А. В. Власов. – Мурманск : МГТУ, 2011. – 62 с.
3. Власов, А.В. Самостоятельная работа по дисциплине СЗ.В.ОД.3 "Моделирование судового электрооборудования и средств автоматики" : Методические указания для курсантов по спе-

<b>Компетенция, формируемая и оцениваемая на лабораторно-практическом занятии</b>			
ПК-2 Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Сформированное умение ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Успешное и систематическое применение навыков владения методами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задания выполнены полностью и правильно. На занятии полностью отражает содержание проблемы, грамотное оперирование понятиями, умение выстраивать дискуссию, оперировать аргументами. Ответы на вопросы преподавателя полные и конкретные.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков владения методами и формами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задание выполнено правильно, но недостаточно полно. На занятии частично отражает содержание проблемы, допущены ошибки в трактовке понятий, умение выстраивать дискуссию, оперировать аргументами. Неактивное участие в дискуссиях. Ответы на вопросы преподавателя правильные, но не полные. Конспекты не полные. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но не систематическое применение владения методами и формами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень подготовленности к занятию, вопросы подготовлены частично, неактивное участие в дискуссиях. Конспект составлен. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Частично освоенное умение ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электро-	Фрагментарное применение навыков владения методами и формами научного поиска, навыков самостоятельной реализации системы фундаментальных и	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Отсутствует систематическая подготовка к занятиям, не участие в дискуссиях. Отсутствует конспект. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.



	технических комплексов и систем	прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	
<b>Компетенция, формируемая и оцениваемая на лабораторно-практическом занятии</b>			
ПК-3: Способность адаптировать результаты современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Сформированное умение ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Успешное и систематическое применение навыков владения методами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задание выполнено полностью и правильно. Подготовленный доклад на семинарском занятии полностью отражает содержание проблемы, грамотное оперирование понятиями, умение выстраивать дискуссию, оперировать аргументами. Ответы на вопросы преподавателя полные и конкретные.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков владения методами и формами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задание выполнено правильно, но недостаточно полно. Подготовленный доклад на семинарском занятии частично отражает содержание проблемы, допущены ошибки в трактовке понятий, умение выстраивать дискуссию, оперировать аргументами. Неактивное участие в дискуссиях. Ответы на вопросы преподавателя правильные, но не полные. Конспекты первоисточников не полные. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но не систематическое применение владения методами и формами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень подготовленности к семинарскому занятию, вопросы подготовлены частично, неактивное участие в дискуссиях. Конспект первоисточников составлен. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Частично освоенное умение ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний	Фрагментарное применение навыков владения методами и формами научного поиска, навыков самостоятельной реализации системы	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Отсутствует систематическая подготовка к семинарским занятиям, не участие в дискуссиях. Отсутствие конспекта первоисточников. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

	в области электро-технических комплексов и систем	фундаментальных и прикладных знаний в области электро-технических комплексов и систем	
<b>Компетенция, формируемая и оцениваемая на лабораторно-практическом занятии</b>			
ПК-4: Готовность осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических			
<b>Уровень сформированности этапа компетенции</b>			<b>Критерии оценивания</b>
<b>Знаний</b>	<b>Умений</b>	<b>Навыков</b>	
Сформированные систематические знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Сформированное умение ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Успешное и систематическое применение навыков владения методами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задание выполнено полностью и правильно. Подготовленный доклад на семинарском занятии полностью отражает содержание проблемы, грамотное оперирование понятиями, умение выстраивать дискуссию, оперировать аргументами. Ответы на вопросы преподавателя полные и конкретные.
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы в умениях ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применения навыков владения методами и формами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задание выполнено правильно, но недостаточно полно. Подготовленный доклад на семинарском занятии частично отражает содержание проблемы, допущены ошибки в трактовке понятий, умение выстраивать дискуссию, оперировать аргументами. Неактивное участие в дискуссиях. Ответы на вопросы преподавателя правильные, но не полные. Конспекты первоисточников не полные. Все требования, предъявляемые к работе, выполнены.
Общие, но не структурированные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешно, но не систематически осуществляемые умения ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	В целом успешное, но не систематическое применение владения методами и формами реализации системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Задания выполнены частично с ошибками. Демонстрирует средний уровень подготовленности к семинарскому занятию, вопросы подготовлены частично, неактивное участие в дискуссиях. Конспект первоисточников составлен. Большинство требований, предъявляемых к заданию, выполнены.
Фрагментарные знания о системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	Частично освоенное умение ориентироваться в методологических подходах к реализации системы фундаментальных и прикладных знаний	Фрагментарное применение навыков владения методами и формами научного поиска, навыков самостоятельной реализации системы фундаментальных и	Задание не выполнено ИЛИ Задание выполнено со значительным количеством ошибок на низком уровне. Отсутствует систематическая подготовка к семинарским занятиям, не участие в дискуссиях. Отсутствие конспекта первоисточников. Многие требования, предъявляемые к заданию, не выполнены.

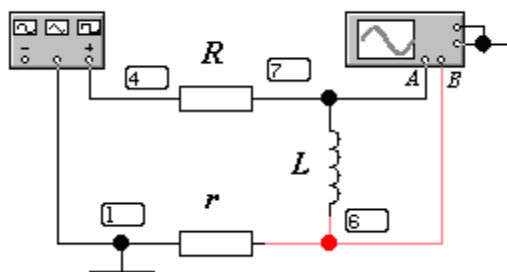
	в области электро-технических комплексов и систем	прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	
--	---	--	--

**Типовой вариант тестового задания:**

**4.1. Анализ переходных процессов в RL-схеме**

4.1.1. На рабочем поле сформируйте схему, представленную на рис. Установите параметры в соответствии с вариантом:  $R=3 \text{ Ом}$ ,  $L=0,5 \text{ Гн}$ ,  $r=0,1 \text{ Ом}$ ,  $U_c=70 \text{ В}$ ,  $f=20 \text{ Гц}$ ,  $Q=45\%$ .

**Функциональный генератор**                      **Осциллограф**



Установите величину  $U_0$ , необходимую для получения прямоугольного сигнала одной полярности; рассчитайте значение амплитуды импульса  $U_{вх}$ , подаваемого на вход.

4.1.2. Активируйте схему. Получите устойчивые осциллограммы токов и напряжений в переходном процессе с помощью осциллографа и режима *Analysis Graphs*. Нарисуйте осциллограммы импульсов напряжения между nodes (рис. 3): а) 4-1; б) 7-1; в) 6-1.

4.1.3. Определите параметры сигнала в соответствии с требованиями таблицы 2.

Таблица 2

Вариант №:			
Параметр	Значение	Параметр	Значение
$U_c, \text{ В}$	?	$U_{вх}, \text{ В}$	?
$U_0, \text{ В}$	?	$U_L(0), \text{ В}$	?
$L, \text{ мГн}$	?	$i(0), \text{ В}$	?
$R, \text{ Ом}$	?	$U_{r\infty}, \text{ В}$	?
$f, \text{ Гц}$	?	$i_{\infty}, \text{ А}$	?
$T, \text{ с}$	?	$\tau_{теор}, \text{ с}$	?
$T_{п}, \text{ с}$	?	$\tau_{эксп}, \text{ с}$	?
$T_{п}, \text{ с}$	?	$\delta_{\tau}, \%$	?
$Q, \%$	?	$t_{пер}, \text{ с}$	?
$\gamma$	?	$t_{пер}/\tau_{эксп}$	?

**Критерии оценки тестирования обучающихся**

Компетенция (часть компетенции), оцениваемая с помощью тестового задания			
Уровень сформированности			Критерии оценивания (пример)
Знаний	Умений	Навыков	
Сформированные систематические знания безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического	Сформированное умение безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	Успешное и систематическое применение навыков безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электри-	90-100 % правильных ответов

и электронного оборудования		ческого и электронного оборудования	
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	70-89 % правильных ответов
Общие, но не структурированные знания безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	В целом успешное, но не систематически осуществляемое безопасное техническое обслуживание, диагностирование и ремонт электрического и электронного оборудования	В целом успешное, но не систематическое применение навыков безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	50-69 % правильных ответов
Фрагментарные знания безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	Частично освоенное умение безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	Фрагментарное применение навыков безопасного технического обслуживания, диагностирования и ремонта электрического и электронного оборудования	49% и меньше правильных ответов

### Примерные вопросы по дисциплине

1. Цели моделирования
2. Понятия модели и моделирования
3. Классификация видов моделирования систем
4. Физическое моделирование
5. Аналитическое моделирование
6. Компьютерное моделирование (численное, имитационное, статистическое)
7. Этапы компьютерного моделирования (математическое, алгоритмическое и программное описание модели)
8. Принципы моделирования: принципы информационной достаточности, осуществимости, множественности моделей
9. Принципы моделирования: принципы агрегирования и параметризации
10. Внешние, внутренние и выходные параметры системы. Математическая модель простой системы (1.1)
11. Свойства математических моделей: полнота, точность, адекватность
12. Свойства математических моделей: экономичность, робастность, продуктивность, наглядность
13. Классификация математических моделей. Структурные (геометрические и топологические) и функциональные, аналитические и алгоритмические модели
14. Классификация математических моделей. Теоретические и эмпирические модели
15. Стохастические и детерминированные, статические и динамические, стационарные и нестационарные модели
16. Линейные и нелинейные модели. Линеаризация моделей. Непрерывные, дискретные и смешанные модели
17. Иерархия математических моделей и принцип декомпозиции. Математические модели микро-, макро- и метауровня.
18. Основные характеристики сложных систем. Структура системы. Целевая функция системы. Показатель  $\Phi(v)$

19. Этапы математического моделирования (определение исходных множеств, структурная и параметрическая идентификация)  
 20. Основные правила построения математических моделей

### 5. Задания для внутренней оценки уровня сформированности компетенций

Оценочные материалы содержат задания для оценивания знаний, умений и навыков, демонстрирующие уровень сформированности компетенций.

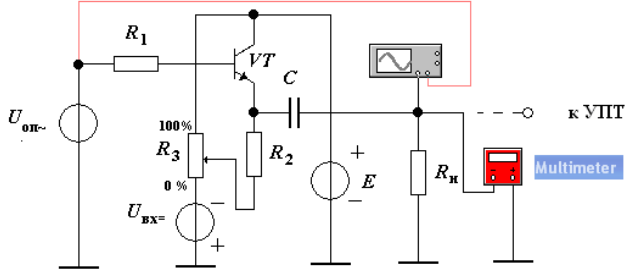
Контрольные задания соответствуют принципам валидности, однозначности, надежности и позволяют объективно оценить результаты обучения и уровни сформированности компетенций (части компетенций).

Код и наименование компетенции	Этапы формирования (индикаторы достижений) компетенций	Задание для оценки сформированности компетенции (пример)																																															
ПК-2 Владение системой фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	<b>ЗНАТЬ:</b> систему фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	<b>4.2. Анализ переходных процессов в RC-схеме</b> 4.2.1. На рабочем поле сформируйте схему, представленную на рис. Установите параметры в соответствии с вариантом: : $R=3 \text{ Ом}$ , $C=1,5 \text{ мкФ}$ , $r=0,1 \text{ Ом}$ , $U_c=70 \text{ В}$ , $f=20 \text{ Гц}$ , $Q=45\%$ .  Установите величину $U_0$ , необходимую для получения прямоугольного сигнала одной полярности; рассчитайте значения амплитуды импульса $U_{вх}$ , подаваемого на вход.																																															
	<b>УМЕТЬ:</b> ориентироваться в системе фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	4.2.2. Активируйте схему. Получите устойчивые осциллограммы токов и напряжений в переходном процессе с помощью осциллографа и режима <i>Analysis Graphs</i> . Нарисуйте осциллограммы напряжения между nodes: а) 4-1; б) 7-1; в) 6-1.																																															
	<b>ВЛАДЕТЬ:</b> методами и формами научного поиска, использования и применения системы фундаментальных и прикладных знаний в области электротехнических комплексов и систем	4.2.3. Определите параметры сигнала в соответствии с требованиями таблицы. <table border="1" data-bbox="746 1536 1425 1989"> <thead> <tr> <th colspan="4">Вариант №:</th> </tr> <tr> <th>Параметр</th> <th>Значение</th> <th>Параметр</th> <th>Значение</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>U_c, \text{ В}</math></td> <td>?</td> <td><math>U_{вх}, \text{ В}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>U_0, \text{ В}</math></td> <td>?</td> <td><math>U_C(0), \text{ В}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>C, \text{ мФ}</math></td> <td>?</td> <td><math>i(0), \text{ В}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>R, \text{ Ом}</math></td> <td>?</td> <td><math>U_{r\text{ср}}, \text{ В}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>f, \text{ Гц}</math></td> <td>?</td> <td><math>i_{\text{ср}}, \text{ А}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>T, \text{ с}</math></td> <td>?</td> <td><math>\tau_{\text{теор}}, \text{ с}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>T_{\text{н}}, \text{ с}</math></td> <td>?</td> <td><math>\tau_{\text{эксп}}, \text{ с}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>T_{\text{п}}, \text{ с}</math></td> <td>?</td> <td><math>\delta_{\tau}, \%</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>Q, \%</math></td> <td>?</td> <td><math>t_{\text{пер}}, \text{ с}</math></td> <td>?</td> </tr> <tr> <td><math>\gamma</math></td> <td>?</td> <td><math>t_{\text{пер}}/\tau_{\text{эксп}}</math></td> <td>?</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант №:				Параметр	Значение	Параметр	Значение	$U_c, \text{ В}$	?	$U_{вх}, \text{ В}$	?	$U_0, \text{ В}$	?	$U_C(0), \text{ В}$	?	$C, \text{ мФ}$	?	$i(0), \text{ В}$	?	$R, \text{ Ом}$	?	$U_{r\text{ср}}, \text{ В}$	?	$f, \text{ Гц}$	?	$i_{\text{ср}}, \text{ А}$	?	$T, \text{ с}$	?	$\tau_{\text{теор}}, \text{ с}$	?	$T_{\text{н}}, \text{ с}$	?	$\tau_{\text{эксп}}, \text{ с}$	?	$T_{\text{п}}, \text{ с}$	?	$\delta_{\tau}, \%$	?	$Q, \%$	?	$t_{\text{пер}}, \text{ с}$	?	$\gamma$	?	$t_{\text{пер}}/\tau_{\text{эксп}}$
Вариант №:																																																	
Параметр	Значение	Параметр	Значение																																														
$U_c, \text{ В}$	?	$U_{вх}, \text{ В}$	?																																														
$U_0, \text{ В}$	?	$U_C(0), \text{ В}$	?																																														
$C, \text{ мФ}$	?	$i(0), \text{ В}$	?																																														
$R, \text{ Ом}$	?	$U_{r\text{ср}}, \text{ В}$	?																																														
$f, \text{ Гц}$	?	$i_{\text{ср}}, \text{ А}$	?																																														
$T, \text{ с}$	?	$\tau_{\text{теор}}, \text{ с}$	?																																														
$T_{\text{н}}, \text{ с}$	?	$\tau_{\text{эксп}}, \text{ с}$	?																																														
$T_{\text{п}}, \text{ с}$	?	$\delta_{\tau}, \%$	?																																														
$Q, \%$	?	$t_{\text{пер}}, \text{ с}$	?																																														
$\gamma$	?	$t_{\text{пер}}/\tau_{\text{эксп}}$	?																																														
ПК-3 Способность адаптировать результаты	<b>ЗНАТЬ:</b> методы адаптации результатов современных исследований в обла-	<b>7.1. Исследование модулятора</b> 7.1.1. Сформируйте схему модулятора, представленную на рис. Установите параметры схемы в соответствии с вариантом:																																															

современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий

сти электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий

$f=50$  Гц,  $U_{вх}=5,0$  В,  $\phi_{оп-}=0^0$ ,  $U_{оп-}=700$ В, Модель: 2п2218,  $R_1=10$  кОм,  $R_2=1$  Ом,  $R_3=1$ кОм=5%,  $C=900$  мкФ,  $R_в=10$  кОм,  $E=12$  В.



**УМЕТЬ:** адаптировать результаты современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий

7.1.2. Активируя схему, снимите осциллограммы сигналов на входе и выходе схемы. Определите с помощью мультиметра действующее значение опорного напряжения  $U_{оп-}$ , действующее напряжение  $U_{н-}$  на нагрузке  $R_н$  при положении движка в нижнем положении (5 %) (табл.). Объясните полученные данные.

**ВЛАДЕТЬ:** навыками адаптации результатов современных исследований в области электротехнических комплексов и систем для решения актуальных проблем, возникающих в деятельности организаций и предприятий

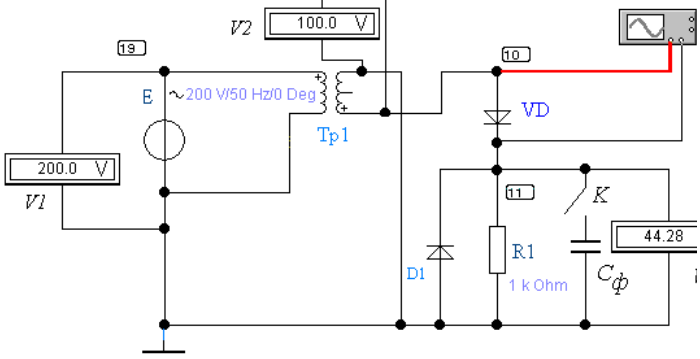
7.1.3. Изменяя положение движка потенциометра  $R_3$ , %, снимите параметры сигналов (табл.) при различных режимах работы.

Параметры	Вариант № ?; $f = ?$ ; $U_{вх} = ?$ ; $U_{оп-} = ?$ ;						
	$R_3, \%$						
	5	15	20	25	30	40	50
$U_{оп-},$ мВ	?	?	?	?	?	?	?
$U_{н-},$ мВ	?	?	?	?	?	?	?
Осциллограммы	?	?	?	?	?	?	?

ПК-4  
Готовность осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области электротехнических комплексов и систем

**ЗНАТЬ:** методы осуществления научно-исследовательской, производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем деятельности в области электротехнических комплексов и систем

**4.1.1. Анализ работы без фильтра**  
Сформируйте схему неуправляемого выпрямителя, представленную на рис. 2, без конденсатора фильтра  $C_ф$ .



**УМЕТЬ:** осуществлять научно-исследовательскую, научно-производственную и экспертно-аналитическую деятельность в области

Установите параметры схемы в соответствии с вариантом

$f,$ Гц			
$E_{max},$ В	190	230	235
$E_в,$ В	18	22	22,5
$VD_i$			
$VT$			
$VS$			
$R_i$ кОм			

электротехнических комплексов и систем	<b><math>C_2</math>, мкФ</b>			
	<b><math>C_{\phi 1}</math>, мкФ</b>	8	16	17
	<b><math>R_n</math>, кОм</b>	1	1,8	1,9
ВЛАДЕТЬ: навыками самостоятельной научной исследовательской, научно-производственной и экспертно-аналитической деятельности в области электротехнических комплексов и систем	Активируя схему, снимите и зарисуйте осциллограммы сигналов на входе схемы и нагрузке в точках (узлах) 10 и 11, отмеченных на рис. 3.			

#### Шкала оценивания комплексного задания

Оценка (баллы)	Критерии оценки (пример)
<b>5 «отлично»</b>	90-100 % правильных ответов
<b>4 «хорошо»</b>	70-89 % правильных ответов
<b>3 «удовлетворительно»</b>	50-69 % правильных ответов
<b>2 «неудовлетворительно»</b>	49% и меньше правильных ответов

Сформированность компетенций (этапов) у обучающихся проводится в соответствии с оценочной шкалой.

Уровень сформированности компетенций (части компетенции)	Характеристика уровня
<b>Высокий (отлично)</b>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному. ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено полностью.
<b>Продвинутый (хорошо)</b>	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 70-89 %.
<b>Пороговый (базовый) (удовлетворительно)</b>	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции выполнено на 50-69 %.
<b>Ниже порогового (неудовлетворительно)</b>	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки ИЛИ Задание для проверки уровня сформированности компетенции не выполнено.