

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 11 » апреля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Горная электротехника  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 21.05.04 Горное дело  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Электрификация и автоматизация горного производства  
(СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование знаний, умений и навыков, необходимых для проектирования, выбора и эксплуатации электрооборудования транспортных систем горнодобывающих предприятий, основанных на рациональном выборе и эффективной эксплуатации электрооборудования в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях.

Задачи дисциплины:

- изучение номенклатуры, конструкции и принципа работы электрооборудования погрузочных и транспортных машин горнодобывающих предприятий;
- формирование умений выбора электрооборудования транспортных машин, оптимальных режимов их эксплуатации в различных климатических, горно-геологических и горнотехнических условиях;
- формирование навыков выбора и эксплуатации электрооборудования и проведения расчетов параметров и основных его характеристик.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Источники электрической энергии, приемники электрической энергии, кабели и провода, коммутационная аппаратура, защитная аппаратура, электроизмерительные приборы, асинхронные и синхронные электромеханические преобразователи энергии, трансформаторы, электромеханические преобразователи энергии постоянного тока транспортных машин, механизмов и комплексов.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-1ПК-1.3	Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, систем управления электромеханическим оборудованием	Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления электромеханическим оборудованием	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.3	ИД-2ПК-1.3	Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты	Умеет работать с нормативной документацией (правилами безопасности, нормами проектирования и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты	Отчёт по практическому занятию
ПК-1.3	ИД-3ПК-1.3	Владеет навыками разработки и оформления проектной и технической документации на различных стадиях разработки технических проектов систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления электромеханическим оборудованием	Владеет навыками разработки и оформления документации на различных стадиях разработки технических проектов систем электропривода, электрических сетей горнодобывающих предприятий, автоматизированных систем управления электромеханическим оборудованием	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	18	18	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

#### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Электрооборудование установок шахт и рудников	2	4	0	6
Введение. Источники электрической энергии. Приемники электрической энергии. Кабели и провода. Коммутационная, измерительная и защитная аппаратура.				
Электрические цепи постоянного тока	4	0	4	10
Тема 1. Источники и приемники электрической энергии постоянного тока шахт и рудников. Основные параметры электрических цепей постоянного тока (напряжение, ток, сопротивление, мощность, работа) и единицы их измерения. Законы протекания электромагнитных процессов в электрических цепях постоянного тока. Методы расчета и анализа электрических цепей постоянного тока.				
Электрические цепи однофазного синусоидального напряжения	6	4	4	20
Тема 2. Величины, характеризующие синусоидальные функции времени (мгновенные значения, амплитудные значения, фазовые углы, начальная фаза, действующее значение, среднее значение). Резистивные, индуктивные и емкостные элементы. Активное, индуктивное и емкостное сопротивления. Активная реактивная и полная мощности и единицы их измерения. Расчет электрических цепей однофазного синусоидального напряжения с резистивными, индуктивными и емкостными элементами. Резонансные явления в электрических цепях однофазного синусоидального напряжения.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Электрические цепи трехфазного синусоидального напряжения	20	10	10	36
Тема 4. Символический метод расчета электрических цепей синусоидального напряжения. Основные понятия. Математические операции с комплексными числами. Законы электрических цепей в комплексной форме. Расчет электрических цепей синусоидального напряжения с применением комплексных чисел. Тема 5. Электрические цепи несинусоидального напряжения и тока. Разложение периодических кривых напряжения и тока на гармоники. Действующие значения несинусоидального тока и несинусоидального напряжения. Мощность при несинусоидальном токе. Вышние гармоники в трехфазных цепях. Тема 6. Нелинейные цепи постоянного и переменного тока. Нелинейные элементы и их характеристики. Графический расчет нелинейных цепей. Напряжение, ток и магнитный поток в катушке со стальным сердечником. Потери энергии в стали на гистерезис и вихревые токи. Векторная диаграмма катушки со стальным сердечником и схема её замещения. Тема 7. Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Включение цепи $r, L$ на постоянное напряжение. Короткое замыкание цепи $r, L$ . Отключение электрической цепи $r, L$ .				
ИТОГО по 6-му семестру	32	18	18	72
ИТОГО по дисциплине	32	18	18	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет электрических цепей постоянного тока (2 ч)
2	Расчет электрических цепей однофазного тока при последовательном соединении элементов (2 ч)
3	Расчет электрических цепей однофазного тока при параллельном и смешанном соединении элементов (2 ч)
4	Расчет электрических цепей трехфазного тока в симметричных режимах работы (2 ч)
5	Расчет электрических цепей трехфазного тока при несимметричных режимах работы (2 ч)
6	Расчет электрических цепей однофазного тока комплексным методом (2 ч)

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
7	Расчет электрических цепей трехфазного тока комплексным методом (2 ч)
8	Расчет электрических цепей несинусоидального напряжения (2 ч)
9	Расчет нелинейных электрических цепей постоянного и переменного тока (2 ч)

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Исследование электрической цепи постоянного тока (2 ч)
2	Исследование режимов работы линии электропередач (4 ч)
3	Исследование электрической цепи однофазного напряжения с последовательным соединением $r$ , $L$ , $C$ . Резонанс напряжений (4 ч)
4	Исследование электрической цепи однофазного напряжения с параллельным соединением $r$ , $L$ и $r$ , $C$ . Резонанс токов (2 ч)
5	Исследование симметричных и несимметричных режимов работы трехфазных электрических цепей (2 ч)
6	Исследование катушки со сталью (2 ч)
7	Переходные процессы в электрической цепи $r, L$ (2 ч)

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

## 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника : учебник для вузов. 12-е изд., стер. Москва : Академия, 2008. 539 с.	61
2	Немцов М. В. Электротехника и электроника : учебник для вузов. Москва : Изд-во МЭИ, 2003. 596 с.	37
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Борисов Ю. М., Липатов Д. Н., Зорин Ю. Н. Электротехника книга : учебное пособие для вузов. Минск : Высш. шк. А, 2008. 543 с.	14
2	Иваницкий В. А., Тюленёв М. Е. Электротехника и электроника : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012. 227 с. 14,25 усл. печ. л.	117
3	Цылев П. Н. Электротехника : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 207 с. 13,0 усл. печ. л.	31
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Горное оборудование и электромеханика : научно-аналитический и производственный журнал. Москва	1
2	Горный информационно-аналитический бюллетень : научно-технический журнал. Москва	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	Цылев П.Н. Теоретические основы электротехники: лаборат. практикум. В 2 ч. Ч. II / П.Н.Цылев, О.В.Мазунина. – Пермь: Изд-во Перм.гос.техн. ун-та, 2007. – с.83.	94
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Белов, Н. В. Электротехника и основы электроники : учебное пособие / Н. В. Белов, Ю. С. Волков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168400">https://e.lanbook.com/book/168400</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Иваницкий В. А., Тюленёв М. Е. Электротехника и электроника : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ	<a href="https://e.lanbook.com/book/160406">https://e.lanbook.com/book/160406</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Цылев П. Н. Электротехника : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2014. 207 с.	<a href="https://e.lanbook.com/book/160738">https://e.lanbook.com/book/160738</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

## 6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

## 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

## 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц



Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Лабораторная работа	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1
Лекция	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Лекция	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Практическое занятие	Мультимедийный комплекс (проектор, экран)	1

## 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по  
дисциплине  
**«Горная электротехника»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	21.05.04 «Горное дело»
<b>Направленность (профиль) образовательной программы:</b>	«Электрификация и автоматизация горного производства»
<b>Квалификация выпускника:</b>	«Специалист»
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Горная электромеханика
<b>Форма обучения:</b>	Очная / заочная
<b>Курс: 3</b>	<b>Семестр: 6</b>
<b>Трудоемкость:</b>	
Кредитов по рабочему учебному плану:	5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	180 ч.
<b>Форма промежуточной аттестации:</b>	
Экзамен: 6 семестр	

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (6-го семестра учебного плана) и разбито на 4 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, лабораторные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл.1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам, решении задач на практических занятиях и в процессе сдачи экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный	Экзамен		
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>З.1.</b> Знает содержание основных этапов разработки проектной и технической документации при проектировании систем электропривода, ЭС горнодобывающих предприятий, АСУ электромеханическим оборудованием	ОЛР 1-6	КР 1-2	ПЗ 1-5	ТО 1-2	КЗ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий	Рубежный	Экзамен		
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1.</b> Умеет работать с нормативной документацией (ПБ, НП и др.), разрабатывать и оформлять в соответствии с ней технические проекты и отчеты		КР 1-2	ПЗ 4-6		КЗ
<b>Приобретенные владения</b>					
<b>В.1.</b> Владеет навыками разработки оформления документации на разных стадиях разработки технических проектов систем электропривода, ЭС горнодобывающих предприятий, АСУ электромеханическим оборудованием			ПЗ 1-6		КЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание на экзамене.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управления процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня усвоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов,

контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т. д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

– межсезонная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;

– контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль усвоения материала в форме контрольной работы и защиты лабораторных работ. Результаты по 4–х балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

### **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл.1) проводится в форме выполнения практических заданий и теоретического опроса (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

#### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 7 лабораторных работ. Темы лабораторных работ приведены в РПД.

#### **Типовые вопросы при защите первой лабораторной работе**

1. Из каких элементов состоит электрическая цепь?
2. Какой режим работы электрической цепи называется номинальным?
3. Какой режим работы электрической цепи называется рабочим?
4. Почему с ростом электрической нагрузки уменьшается напряжение на внешних зажимах источника?
5. При каком условии в линии устанавливается режим короткого замыкания? Особенности режима короткого замыкания.
6. Какой режим работы электрической цепи является согласованным? Области практического применения согласованного режима работы.

#### **Типовые вопросы при защите второй лабораторной работе**

1. Назовите причины различия физических процессов в электрических цепях постоянного и переменного напряжения.
2. Объясните причины отставания по фазе тока в цепи катушки индуктивности от напряжения, приложенного к её зажимам.

3. Объясните причины опережения по фазе тока в цепи конденсатора относительно напряжения, приложенного к обкладкам конденсатора.

4. Сформулируйте и запишите выражение закона Ома для электрической цепи переменного напряжения, в которой резистор, катушка индуктивности и конденсатор соединены последовательно.

5. Какие элементы должна содержать электрическая цепь переменного тока и при каком соотношении параметров, входящих в электрическую цепь, имеет место явление резонанса напряжений?

Защита лабораторной работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовая шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 2 «Электрические цепи постоянного тока», вторая КР – по модулю 3 «Электрические цепи однофазного синусоидального напряжения».

#### **Типовые задания первой КР:**

1. Электрические станции. Производство электрической энергии. Полупроводниковые преобразователи переменного напряжения в постоянное напряжение. Внешняя характеристика источников электрической энергии постоянного тока.

2. Основные законы расчета электрических цепей.

#### **Типовые задания второй КР:**

1. Символический метод расчета электрических цепей переменного напряжения.

2. Расчет однофазных электрических цепей переменного напряжения комплексным методом.

Типовая шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача и защита всех лабораторных работ, присутствие на всех практических занятиях, активное участие в решении задач и упражнений.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине**

#### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Стандарты управления проектами.
2. Заинтересованные стороны проекта.
3. Определение процессов управления проектами и групп процессов.
4. Определение областей знаний управления проектами.
5. Понятие риска. Идентификация риска.
6. Планирование качества проекта.

#### **Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений.**

1. Провести оценку ресурсов операций при управлении проектом.
2. Сделать качественный и количественный анализ рисков проекта.
3. Составить план мониторинга основных работ проекта

#### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных умений:**

1. Составить план проекта по разработке информационной системы предприятия с учетом имеющегося опыта работы с основными потребителями продукции.
2. Провести обоснование основных рисков при создании информационных систем управления предприятиями.
3. Составить план проекта по разработке информационной системы с учетом необходимости интеграции с действующей информационной системой предприятия.
4. Перечень типовых ситуационных заданий и кейсов для проверки умений и владений представлен в приложении 1. Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

### **2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовая шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

#### **3.2. Оценка уровня сформированности компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы.

#### **Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания:**

Итоговая аттестация в форме экзамена по дисциплине проводится с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса (ТВ) и одну задачу для проверки усвоенных знаний и усвоенных умений всех заявленных компетенций. Студент дает письменный ответ на вопросы и решение задачи. Преподаватель осуществляет проверку представленных ответов и правильность решения задачи и выставляет оценку.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций.

##### **2.3.2.1. Типовые экзаменационные вопросы и задачи по дисциплине**

Типовые экзаменационные вопросы для контроля усвоенных знаний выбираются из числа вопросов, изложенных при чтении лекционного материала, и при решении задач на практических занятиях.



### **Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:**

1. Построение внешней характеристика источников электрической энергии.
2. Расчет электрических цепей синусоидального напряжения символическим методом.
3. Определение параметров трехфазных электрических цепей с несимметричным режимом работы.
4. Решение задачи по переходным процессам в электрических цепях.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4–х балльной шкале оценивания.

Типовая шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь, владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.