

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 27.02.2026 00:39:53
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e1b9488e15bb2f5c180e29d16c17f13985447



Образовательное учреждение высшего образования

«Московский университет имени А.С. Грибоедова»

(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНЖЕНЕРНЫЙ ИНСТИТУТ

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора международного
инженерного института

_____ А. А. Панарин

«17» декабря 2025г.

Рабочая программа дисциплины

Проектирование энерготехнологических установок

Направление подготовки

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):

«Электротехнологические системы и установки»

Форма обучения: очная, заочная

Москва

Рабочая программа дисциплины «Проектирование энерготехнологических установок». Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль): «Электротехнологические системы и установки» / А. А. Панарин – М.: ИМПЭ им. А. С. Грибоедова. – 27с.

Рабочая программа дисциплины высшего образования бакалавриата составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриат), утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 28 февраля 2018 года № 144, Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации трансформаторных подстанций и распределительных пунктов и управлению режимами работы муниципальных электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 апреля 2023 г. № 329н.

Разработчики:

А. А. Панарин, профессор, д. э. н.

Ответственный рецензент:

А. А. Кузнецов, профессор, доктор технических наук,
заведующий кафедрой «Теоретическая
электротехника» ФГБОУ ВО «Омский
государственный университет путей сообщения»
(Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры электроэнергетики и электротехники 17.12.2025г. протокол №6

Заведующий кафедрой _____

(подпись)

/А. А. Панарин

Согласовано от библиотеки _____

(подпись)

/О. Е. Степкина

1. Аннотация к дисциплине

Рабочая программа дисциплины «Проектирование энерготехнологических установок» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 28 февраля 2018 года № 144.

Рабочая программа содержит обязательные для изучения темы по дисциплине «Проектирование энерготехнологических установок». Дисциплина дает основу теоретической подготовки всех студентов, позволяющую ориентироваться в стремительном потоке современной научной и технической информации.

Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Настоящая дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 1 учебных планов по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре для очной формы обучения и на 5 курсе в 9 семестре для заочной формы обучения, форма контроля–экзамен.

Цель изучения дисциплины:

Целью освоения дисциплины является изучение вопросов проектирования электротехнологических установок (ЭТУ) с системами электропитания, монтажа и наладки электрооборудования ЭТУ.

Задачи:

- изучение электрооборудования и компоновок электротехнологических установок различных видов;
- изучение принципов расчетов электрических нагрузок, построения электрических схем промышленного предприятия, компоновок и выбора электрооборудования ЭТУ;
- приобретение навыков принятия и обоснования конкретных технических решений при проектировании ЭТУ;
- приобретение навыков применения общих положений теории электротехнологических установок и электрических аппаратов при проектировании ЭТУ.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные положения и требования Правил устройства электроустановок в части проектирования систем электроснабжения ЭТУ;
- основные источники научно- технической информации по проектированию электротехнологических установок;
- типовые электрические схемы, состав, функциональные возможности и характеристики электрооборудования электротехнологических установок различных видов;
- конструкции и принципы работы электрооборудования для систем электропитания электротехнологических установок.

уметь:

- осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию и выбирать необходимые сведения о схемах, компоновке и методах проектирования ЭТУ;
- самостоятельно разбираться в методиках расчета основных электрических параметров и выбора электрооборудования ЭТУ;
- разрабатывать схемы и компоновки ЭТУ;
- анализировать информацию о новинках элементов, используемых в системах электропитания электротехнологических установок.

владеть:

- навыками разработки разделов проекта;
- аналитического выбора наиболее эффективного проектного решения.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 – Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) на основе профессиональных стандартов соотнесенных с федеральным государственным образовательным стандартом по указанному направлению подготовки:

- «Работник по техническому обслуживанию и ремонту кабельных линий электропередачи», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28 февраля 2015 года N 1165н;
- «Работник по техническому обслуживанию и ремонту воздушных линий электропередач», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 года N 1178н;
- «Работник по обслуживанию оборудования подстанций электрических сетей», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 декабря 2015 года N 1177н;

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП (содержание компетенций)	Индикаторы достижения компетенций	Формы образовательной деятельности, способствующие формированию и развитию компетенции
ПК-1	Способен участвовать в проектировании электротехнологических установок.	ПК-1.1. Выполняет сбор и анализ данных для проектирования, составляет конкурентно-способные варианты технических решений. ПК-1.2. Обосновывает выбор целесообразного решения. ПК-1.3. Подготавливает разделы предпроектной документации на основе типовых технических решений. ПК-1.4. Демонстрирует понимание взаимосвязи задач проектирования и эксплуатации.	Контактная работа: Лекции Практические занятия Самостоятельная работа

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

3.1 Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объём дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	144	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	64	16
Аудиторная работа (всего):	64	16
в том числе:		
лекции	32	4
семинары, практические занятия	32	12
лабораторные работы		
Контроль	36	36
Внеаудиторная работа (всего):	44	92
в том числе:		
самостоятельная работа обучающихся (всего)	44	92
Вид промежуточной аттестации обучающегося – экзамен	+	+

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

4.1 Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

для очной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Введение. Общие принципы проектирования промышленных электроустановок.	7	26	8		8	10		Опрос, тестирование	
2	Тема 2. Особенности электротехнологических установок – приемников электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Параметры электротермических установок	7	28	8		8	12		Опрос, тестирование	
3	Тема 3. Порядок проектирования	7	28	8		8	12		Опрос, тестирование	

	электротермических установок. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.									
4	Тема 4. Оборудование для канализации электроэнергии. Токопроводы. Электрооборудование печных установок высокого напряжения. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП), РТП и индукционных установок.	7	26	8		8	10			Опрос, тестирование
5	Контроль - экзамен	7	36							
	ИТОГО	7	144	32		32	44			

для заочной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)						Вид оценочного средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации (по семестрам)	
			Всего	Из них аудиторные занятия			Самостоятельная работа	Контрольная работа		Курсовая работа
				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Введение. Общие принципы проектирования промышленных электроустановок.	9	26	2		2	22			Опрос, тестирование
2	Тема 2. Особенности электротехнологических установок – приемников электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Параметры электротермических установок	9	28			4	24			Опрос, тестирование
3	Тема 3. Порядок проектирования	9	26	2		2	22			Опрос, тестирование

	электротермических установок. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.									
4	Тема 4. Оборудование для канализации электроэнергии. Токопроводы. Электрооборудование печных установок высокого напряжения. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП), РТП и индукционных установок.	9	28			4	24			Опрос, тестирование
5	Контроль - экзамен	9	36							
	ИТОГО	9	144	4		12	92			

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам

Тема 1. Введение. Общие принципы проектирования промышленных электроустановок.

Содержание лекционного курса

Введение. Цели и задачи дисциплины. Основные понятия. Характеристика основных разделов. Плановое и техническое задания при разработке установок, их содержание и цель. Общие требования к проектам. Порядок взаимоотношений между энергоснабжающей организацией и потребителем на стадии проектирования, монтажа и пуска установки. Категории по надежности электроснабжения потребителей. Графики нагрузок. Особенности графиков нагрузок различных электротехнологических установок. Показатели качества электроэнергии.

Содержание практических занятий

Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Проектирование электротехнологических установок».

Параметры электроприемников, учитываемые при проектировании. Предпроектный анализ. Расчет показателей графиков нагрузок.

Тема 2. Особенности электротехнологических установок – приемников электроэнергии.

Показатели качества электроэнергии.

Содержание лекционного курса

Ущерб от неудовлетворительного качества электроэнергии. Источники возникновения несимметрии в электрических сетях. Меры по устранению несимметрии. Причины появления несинусоидальности напряжения и тока в сети. Нормирование несинусоидальности. Меры по ограничению высших гармоник в сети. Понятие фликкера. Нормирование фликкера. Причины возникновения фликкера. Электродуговые печи как приемники электрической энергии. Индукционные плавильные печи как приемники электрической энергии. Дуговые сталеплавильные печи как приёмники электрической энергии. Руднотермические печи как приёмники электрической энергии. Вакуумно-дуговые, электрошлаковые и плазменные печи как приёмники электрической энергии.

Содержание практических занятий

Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Проектирование электротехнологических установок».

Расчет ущерба от неудовлетворительного качества электроэнергии. Оценка показателей качества электроэнергии.

Тема 3. Порядок проектирования электротермических установок. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.

Содержание лекционного курса

Порядок проектирования электротермических установок. Основные разделы проекта. Расчет электрических нагрузок. Системы электроснабжения и распределения электроэнергии. ЭТУ как приемники электроэнергии. Определение электроустановки, подстанции и распределительного устройства. Глубокий ввод питания и его применение в ЭТУ. Радиальные и магистральные схемы электроснабжения. Положение нейтрали в сетях 380 В, 10 кВ, 35 кВ и 110 кВ. Реактивная мощность. Компенсация реактивной мощности. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ. Виды схем и способы их выполнения. Принципиальная электрическая схема, правила ее выполнения. Типовые схемы подключения ЭТУ на напряжении до 1000 В. Обеспечение защиты в таких схемах. Схемы в питающих цепях свыше 1000 В. Измерение электрических величин в ЭТУ. Печные подстанции и печные трансформаторы. Типы и конструкции печных подстанций. Строительная часть ЭТУ. Размещение электрооборудования. Маслоприемники и вентиляция. Установка и особенности печных трансформаторов. Маслоприемники печных трансформаторов.

Содержание практических занятий

Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Проектирование электротехнологических установок».

Применение методов расчета электрических нагрузок. Выбор основного электрооборудования.

Тема 4. Оборудование для канализации электроэнергии. Токопроводы.

Электрооборудование печных установок высокого напряжения. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП), РТП и индукционных установок.

Содержание лекционного курса

Токопроводы, шины и шинопроводы. Типы шинопроводов. Материалы, используемые в токопроводах. Кабели: определение, конструкция. Выбор и проверка кабелей. Защита и измерительные трансформаторы. Защита и измерительные трансформаторы. Релейная защита. Типы и конструкции токовых реле. Защита печных трансформаторов. Измерительные трансформаторы. Предохранители: конструкция, выбор, достоинства и недостатки. Электрооборудование печных установок высокого напряжения. Высоковольтные выключатели: типы, функции, выбор. Особенности печных выключателей. Механическая и электрическая износостойкость выключателей. Определение КРУ, его выбор и проверка его элементов. Схема цепей защиты, управления и сигнализации установок с питанием от напряжения выше 1000 В. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Предохранители, разрядники, реакторы, разъединители. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП). Основные требования к компоновке оборудования. Силовая схема питания ДСП, ее основные элементы. Защиты в установке ДСП. Планировка, схемы питания и управления ДСП постоянного тока. Компоновка, схемы питания и управления ВДП. Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок. Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок. Особенности руднотермических печей. Компоновка оборудования руднотермических печей. Силовая схема питания РТП, её основные элементы. Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности. Планировка схемы плавильных индукционных печей промышленной частоты. Компоновка

оборудования индукционных установок повышенной частоты. Компоновка и системы электропитания ЭШП, ЭЛУ, ЭПС. Компоновка и системы электропитания ЭШП, ЭЛУ, ЭПС. Компоновка и схемы питания установок электрошлакового переплава. Компоновка плазменных, электронно-лучевых установок, электрических печей сопротивления. Основные пункты главы 7.5 ПУЭ «Электротермические установки».

Содержание практических занятий

Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении дисциплины «Проектирование электротехнологических установок».

Основные пункты главы 7.5 ПУЭ «Электротермические установки». Заключение.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Проектирование электротехнологических установок» предполагает, в первую очередь, работу с основной и дополнительной литературой. Результатами этой работы становятся выступления на практических занятиях, участие в обсуждении.

Методика самостоятельной работы предварительно разъясняется преподавателем и в последующем может уточняться с учетом индивидуальных особенностей обучающихся. Время и место самостоятельной работы выбираются обучающимися по своему усмотрению с учетом рекомендаций преподавателя.

Самостоятельную работу над дисциплиной следует начинать с изучения рабочей программы дисциплины «Проектирование электротехнологических установок», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступать к изучению отдельных разделов и тем в порядке, предусмотренном программой.

Получив представление об основном содержании раздела, темы, необходимо изучить материал с помощью учебников, указанных в разделе 7 указанной программы. Целесообразно составить краткий конспект или схему, отображающую смысл и связи основных понятий данного раздела и включенных в него тем. Затем, как показывает опыт, полезно изучить выдержки из первоисточников. При желании можно составить их краткий конспект. Обязательно следует записывать возникшие вопросы, на которые не удалось ответить самостоятельно.

Наименование темы	Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение	Формы самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Форма контроля
Тема 1. Введение. Общие принципы проектирования промышленных электроустановок	Общие требования к проектам. Порядок взаимоотношений между энергоснабжающей организацией и потребителем на стадии проектирования, монтажа и пуска установки. Категории по надежности электроснабжения потребителей. Графики нагрузок. Показатели качества электроэнергии.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование

<p>Тема 2. Особенности электротехнологических установок – приемников электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Параметры электротермических установок</p>	<p>Электropечи сопротивления как приемники электрической энергии. Индукционные плавильные печи как приемники электрической энергии. Дуговые сталеплавильные печи как приёмники электрической энергии. Руднотермические печи как приёмники электрической энергии. Вакуумно-дуговые, электрошлаковые и плазменные печи как приёмники электрической энергии.</p>	<p>Работа в библиотеке, включая ЭБС.</p>	<p>Литература к теме, работа с интернет-источниками</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>
<p>Тема 3. Порядок проектирования электротермических установок. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.</p>	<p>Расчет электрических нагрузок. Системы электроснабжения и распределения электроэнергии. Глубокий ввод питания и его применение в ЭТУ. Радиальные и магистральные схемы электроснабжения. Положение нейтрали в сетях 380 В, 10 кВ, 35 кВ и 110 кВ. Компенсация реактивной мощности. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ. Виды схем и способы их выполнения. Принципиальная электрическая схема, правила ее выполнения. Типовые схемы подключения ЭТУ на напряжении до 1000 В. Обеспечение защиты в таких схемах. Схемы в питающих цепях свыше 1000 В. Измерение электрических величин</p>	<p>Работа в библиотеке, включая ЭБС.</p>	<p>Литература к теме, работа с интернет-источниками</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>

	<p>в ЭТУ. Печные подстанции и печные трансформаторы. Типы и конструкции печных подстанций.</p> <p>Строительная часть ЭТУ. Размещение электрооборудования.</p> <p>Маслоприемники и вентиляция. Установка и особенности печных трансформаторов.</p> <p>Маслоприемники печных трансформаторов.</p>			
<p>Тема 4.</p> <p>Оборудование для канализации электроэнергии.</p> <p>Токопроводы.</p> <p>Электрооборудование печных установок высокого напряжения.</p> <p>Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП), РТП и индукционных установок.</p>	<p>Токопроводы, шины и шинопроводы. Типы шинопроводов.</p> <p>Материалы, используемые в токопроводах. Кабели: определение, конструкция. Выбор и проверка кабелей.</p> <p>Защита и измерительные трансформаторы.</p> <p>Защита и измерительные трансформаторы.</p> <p>Релейная защита. Типы и конструкции токовых реле. Защита печных трансформаторов.</p> <p>Измерительные трансформаторы.</p> <p>Предохранители: конструкция, выбор, достоинства и недостатки.</p> <p>Электрооборудование печных установок высокого напряжения.</p> <p>Высоковольтные выключатели: типы, функции, выбор.</p> <p>Особенности печных выключателей.</p> <p>Механическая и электрическая износостойкость выключателей.</p> <p>Определение КРУ, его</p>	<p>Работа в библиотеке, включая ЭБС.</p>	<p>Литература к теме, работа с интернет-источниками</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>

	<p>выбор и проверка его элементов. Схема цепей защиты, управления и сигнализации установок с питанием от напряжения выше 1000 В. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Предохранители, разрядники, реакторы, разъединители. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП). Основные требования к компоновке оборудования. Силовая схема питания ДСП, ее основные элементы. Защиты в установке ДСП. Планировка, схемы питания и управления ДСП постоянного тока. Компоновка, схемы питания и управления ВДП. Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок. Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок. Особенности руднотермических печей. Компоновка оборудования руднотермических печей. Силовая схема питания РТП, её основные элементы. Продольная и поперечная компенсация реактивной мощности. Планировка схемы плавильных индукционных печей</p>			
--	--	--	--	--

	<p>промышленной частоты. Компоновка оборудования индукционных установок повышенной частоты. Компоновка и системы электропитания ЭШП, ЭЛУ, ЭПС. Компоновка и системы электропитания ЭШП, ЭЛУ, ЭПС. Компоновка и схемы питания установок электрошлакового переплава. Компоновка плазменных, электронно-лучевых установок, электрических печей сопротивления. Основные пункты главы 7.5 ПУЭ «Электротермические установки».</p>			
--	--	--	--	--

6. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Проектирование энерготехнологических установок»

6.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Шкала и критерии оценки, балл	Критерии оценивания компетенции
1.	Опрос	Опрос регулярно проводится во время практических занятий с целью проверки базовых знаний обучающихся по изученным темам. Обучающимся предлагается ответить на ряд вопросов, касающихся основных терминов и понятий, концепций и фактов по материалу изученных тем. Ответы должны быть достаточно полными и содержательными. К устному опросу	«Зачтено» - если обучающийся демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если обучающимся допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются	ПК-1

		должны быть готовы все обучающиеся.	существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.	
2	Практическое задание	Практические задания предлагаются обучающимся заранее, с тем чтобы у них была возможность подготовиться к процедуре проверки. Выполнение практических заданий предполагает их подготовку в письменном виде	<p>«отлично» - практическое задание содержит полную информацию, основанную на обязательных литературных источниках и современных публикациях; подготовлен качественный материал (пособия, таблицы, конспекты занятий); обучающийся свободно владеет содержанием, ясно и грамотно излагает материал; свободно и корректно отвечает на вопросы и замечания; материал оформлен на высоком уровне.</p> <p>«хорошо» - представленное практическое задание раскрыто, однако содержит неполную информацию; подготовлен материал (пособия, таблицы, конспекты занятий); обучающийся ясно и грамотно излагает материал; аргументированно отвечает на вопросы и замечания, однако обучающемся допущены незначительные ошибки в изложении материала и ответах на вопросы.</p> <p>«удовлетворительно» - практические задания выполнены поверхностно, имеют затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии курса; отсутствует сопроводительный демонстрационный материал.</p> <p>«неудовлетворительно» - практическое задание не подготовлено, либо имеет существенные пробелы по</p>	ПК-1

			представленной тематике, основан на недостоверной информации, обучающимся допущены принципиальные ошибки при подготовке практического материала.	
3	Тестирование	Тестирование можно проводить в форме: - компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; - письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а студент на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов	«отлично» - процент правильных ответов 80-100%; «хорошо» - процент правильных ответов 65-79,9%; «удовлетворительно» - процент правильных ответов 50-64,9%; «неудовлетворительно» - процент правильных ответов менее 50%.	ПК-1
4	Экзамен	Процедура экзамена включает ответ на вопросы билета. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, учебную, научную и научно-практическую литературу по проблематике курса. Теоретические знания по дисциплине оцениваются по ответу на один из вопросов к экзамену. Следует повторить материал курса, систематизировать его, опираясь на перечень вопросов к экзамену, который предоставляется обучающимся заранее. Также для успешной сдачи экзамена необходимо выполнить задание, оформить все необходимые	5» (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. 4» (хорошо) – ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. 3» (удовлетворительно) – ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика.	ПК-1

		материалы письменно, подготовить аргументированные ответы на вопросы по содержанию выполненной работы.	Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены	
--	--	--	---	--

6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

№ п/п	Форма контроля/ коды оцениваемых компетенций	Процедура оценивания	Шкала и критерии оценки, балл
1	Экзамен – ПК-1	Правильность ответов на все вопросы (верное, четкое и достаточно глубокое изложение идей, понятий, фактов и т.д.); Сочетание полноты и лаконичности ответа; Наличие практических навыков по дисциплине (решение задач или заданий); Ориентирование в учебной, научной и специальной литературе; Логика и аргументированность изложения; Грамотное комментирование, приведение примеров, аналогий; Культура ответа.	-«5» (отлично) – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. -«4» (хорошо)– ответ в целом правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Ход решения задания правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат. -«3» (удовлетворительно)– ответ в основном правильный, логически выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены

6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Тема 1. Введение. Общие принципы проектирования промышленных электроустановок.

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

Плановое и техническое задания при разработке установок, их содержание и цель.

Общие требования к проектам. Порядок взаимоотношений между энергоснабжающей организацией и потребителем на стадии проектирования, монтажа и пуска установки. Категории по надежности электроснабжения потребителей.

Тема 2. Особенности электротехнологических установок – приемников электроэнергии. Показатели качества электроэнергии. Параметры электротермических установок.

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

Источники возникновения несимметрии в электрических сетях. Меры по устранению несимметрии. Причины появления несинусоидальности напряжения и тока в сети. Нормирование несинусоидальности. Меры по ограничению высших гармоник в сети. Понятие фликкера. Нормирование фликкера. Причины возникновения фликкера.

Тема 3. Порядок проектирования электротермических установок. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ.

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

Радиальные и магистральные схемы электроснабжения. Положение нейтрали в сетях 380 В, 10 кВ, 35 кВ и 110 кВ. Реактивная мощность. Компенсация реактивной мощности. Правила выполнения электрических схем, обозначения. Типовые схемы электропитания ЭТУ. Виды схем и способы их выполнения. Принципиальная электрическая схема, правила ее выполнения. Типовые схемы подключения ЭТУ на напряжении до 1000 В. Обеспечение защиты в таких схемах.

Тема 4. Оборудование для канализации электроэнергии. Токопроводы. Электрооборудование печных установок высокого напряжения. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП), РТП и индукционных установок.

Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:

Токопроводы, шины и шинопроводы. Типы шинопроводов. Материалы, используемые в токопроводах. Кабели: определение, конструкция. Выбор и проверка кабелей. Защита и измерительные трансформаторы. Защита и измерительные трансформаторы. Релейная защита. Типы и конструкции токовых реле. Защита печных трансформаторов. Измерительные трансформаторы. Предохранители: конструкция, выбор, достоинства и недостатки.

Электрооборудование печных установок высокого напряжения. Высоковольтные выключатели: типы, функции, выбор. Особенности печных выключателей. Механическая и электрическая износостойкость выключателей. Определение КРУ, его выбор и проверка его элементов. Схема цепей защиты, управления и сигнализации установок с питанием от напряжения выше 1000 В. Выбор и проверка высоковольтных выключателей. Предохранители, разрядники, реакторы, разъединители.

Типовой тест промежуточной аттестации

1. В чем основное отличие потребителей 1 и 2 категории надежности?

- a. В количестве независимых источников питания;
- b. Во времени и способе восстановления электроснабжения;
- c. В требовании к кратковременным перепадам напряжения;
- d. В требованиях к частоте электрического тока.

2. Какой показатель не относится к нормируемым показателям качества электроэнергии:

- a. Установившееся отклонение напряжения;
- b. Коэффициент искажения синусоидальности кривой напряжения;
- c. Отклонение частоты;
- d. Потери электроэнергии.

3. Где предпочтительно размещать центр питания предприятия?

- a. В центре электрических нагрузок;
- b. За территорией предприятия;
- c. Как можно дальше от центра электрических нагрузок;
- d. В специализированном помещении.

4. Какой режим нейтрали характерен для сетей 6-35 кВ?

- a. Изолированная;
- b. Глухозаземленная;
- c. Резонансно-заземленная;
- d. Эффективно-заземленная.

5. Для каких сетей замыкание на землю не является коротким?

- a. Сети с изолированной нейтралью;
- b. Сети с глухозаземленной нейтралью;
- c. Сети классом напряжения 500 кВ;
- d. Сети классом напряжения 0,4 кВ.

6. Источники реактивной мощности?

- a. Синхронные электрические машины;
- b. Статические конденсаторы;
- c. Реакторы;
- d. Машины постоянного тока.

7. Отметьте обязательные условия параллельной работы трансформаторов?

- a. Одинаковые группы соединений обмоток;
- b. Равные первичные и вторичные номинальные напряжения;
- c. Равные напряжения короткого замыкания;
- d. Равные массогабаритные характеристики.

8. Характерные защиты печных трансформаторов?

- a. Газовая защита;
- b. Дифференциальная защита;
- c. Сигнальные термометры;
- d. Дуговая защита.

9. Основные защиты трансформаторов и автотрансформаторов?

- a. Газовая защита;
- b. Дифференциальная токовая защита;
- c. Защита от токов нулевой последовательности;
- d. Газовая защита РПН.

10. Сдвиг фаз между ЭДС первичной и вторичной обмоток трансформатора называют?

- a. Группой соединения трансформатора;
- b. Схемой соединения трансформатора;
- c. Режимом работы нейтрали трансформатора;
- d. Несфазированностью трансформатора.

6.3.1. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование энерготехнологических установок» проводится в форме экзамена.

Типовые вопросы к экзамену.

1. Плановое и техническое задание при разработке установок, их содержание и цель. Общие требования к проектам.
2. Порядок взаимоотношений между энергоснабжающей организацией и потребителем на стадии проектирования, монтажа и пуска установки.
3. Категории надежности электроснабжения потребителей.
4. Графики нагрузок. Особенности графиков нагрузок различных электротехнологических установок.
5. Обеспечение питания по категориям, допустимый перерыв в питании.
6. Показатели качества электроэнергии.
7. Ущерб от неудовлетворительного качества электроэнергии.
8. Источники возникновения несимметрии в электрических сетях. Меры по устранению несимметрии.
9. Причины появления несинусоидальности напряжения и тока в сети. Нормирование несинусоидальности.
10. Меры по ограничению высших гармоник в сети.
11. Понятие фликкера. Нормирование фликкера. Причины возникновения фликкера.
12. Расчет электрических нагрузок.
13. Системы электроснабжения и распределения электроэнергии.
14. ЭТУ как приемники электроэнергии. Определение электроустановки, подстанции и распределительного устройства.
15. Глубокий ввод питания и его применение в ЭТУ.
16. Радиальные и магистральные схемы электроснабжения.
17. Положение нейтрали в сетях 380 В, 10 кВ, 35 кВ и 110 кВ.
18. Реактивная мощность. Компенсация реактивной мощности.
19. Электропечи сопротивления как приемники электрической энергии.
20. Индукционные плавильные печи как приемники электрической энергии.
21. Дуговые сталеплавильные печи как приёмники электрической энергии.
22. Руднотермические печи как приёмники электрической энергии.
23. Вакуумно-дуговые, электрошлаковые и плазменные печи как приёмники электрической энергии.
24. Правила выполнения электрических схем, обозначения.
25. Типовые схемы электропитания ЭТУ. Виды схем и способы их выполнения.
Принципиальная электрическая схема, правила ее выполнения.
26. Типовые схемы подключения ЭТУ на напряжении до 1000 В.
27. Обеспечение защиты в таких схемах. Схемы в питающих цепях свыше 1000 В.
Измерение электрических величин в ЭТУ.
28. Печные подстанции и печные трансформаторы.
29. Типы и конструкции печных подстанций. Строительная часть ЭТУ.
30. Размещение электрооборудования. Маслоприемники и вентиляция. Установка и особенности печных трансформаторов.

31. Токопроводы, шины и шинопроводы. Типы шинопроводов. Материалы, используемые в токопроводах.
32. Кабели: определение, конструкция. Выбор и проверка кабелей.
33. Защита и измерительные трансформаторы.
34. Релейная защита. Защита печных трансформаторов. Измерительные трансформаторы.
35. Предохранители: конструкция, выбор, достоинства и недостатки.
36. Защита печных трансформаторов. Измерительные трансформаторы.
37. Компоновка и системы электропитания дуговых печей (ДСП и ВДП).
38. Основные требования к компоновке оборудования.
39. Силовая схема питания ДСП, ее основные элементы.
40. Компоновка, схемы питания и управления ВДП.
41. Компоновка и системы электропитания РТП и индукционных установок. Особенности руднотермических печей. Компоновка оборудования руднотермических печей.
42. Продольная и поперечная компенсация реактивной энергии.
43. Планировка плавильных индукционных печей промышленной частоты.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

С целью определения уровня овладения компетенциями, закрепленными за дисциплиной, в заданные преподавателем сроки проводится текущий и промежуточный контроль знаний, умений и навыков каждого обучающегося. Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях. Исключение составляет устный опрос, который может проводиться в начале или конце лекции в течение 15-20 мин. с целью закрепления знаний терминологии по дисциплине. При оценке компетенций принимается во внимание формирование профессионального мировоззрения, определенного уровня включённости в занятия, рефлексивные навыки, владение изучаемым материалом.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки.
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекс мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки.

Текущая аттестация обучающихся. Текущая аттестация обучающихся по дисциплине «Проектирование электротехнологических установок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Проектирование электротехнологических установок» проводится в форме опроса и контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения обучающихся и осуществляется преподавателем дисциплины.

Объектами оценивания выступают:

1. учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
2. степень усвоения теоретических знаний в качестве «ключей анализа»;
3. уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
4. результаты самостоятельной работы (изучение книг из списка основной и дополнительной литературы).

Активность обучающегося на занятиях оценивается на основе выполненных обучающимся работ и заданий, предусмотренных данной рабочей программой дисциплины.

Кроме того, оценивание обучающегося проводится на текущем контроле по дисциплине. Оценивание обучающегося на контрольной неделе проводится преподавателем независимо от наличия или отсутствия обучающегося (по уважительной или неуважительной причине) на занятии. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период.

Оценивание обучающегося носит комплексный характер и учитывает достижения обучающегося по основным компонентам учебного процесса за текущий период с выставлением оценок в ведомости.

Промежуточная аттестация обучающихся. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине «Проектирование энерготехнологических установок» проводится в соответствии с локальными нормативными актами и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Проектирование энерготехнологических установок» проводится в соответствии с учебным планом в период зачетно-экзаменационной сессии в соответствии с графиком проведения.

Обучающиеся допускаются к экзамену по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных программой дисциплины.

Оценка знаний обучающегося на экзамене определяется его учебными достижениями в семестровый период и результатами текущего контроля знаний и выполнением им заданий.

Знания умения, навыки обучающегося на экзамене оцениваются как: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Основой для определения оценки служит уровень усвоения обучающимися материала, предусмотренного данной рабочей программой.

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

Дсновная учебная литература

1. Хаванов, П. А. Оценка мощности и экологические аспекты теплогенерирующих установок : учебно-методическое пособие / П. А. Хаванов, А. С. Чуленёв. — Москва : МИСИ-МГСУ, Ай Пи Ар Медиа, ЭБС АСВ, 2024. — 82 с. — ISBN 978-5-7264-3476-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/140498.html>. - ЭБС «IPRbooks»

2. Федотов, В. П. Проектирование микропроцессорных защит элементов электрических сетей напряжением 110–220 кВ : учебное пособие для СПО / В. П. Федотов, С. С. Старосельников, Л. А. Федотова. — 4-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 267 с. — ISBN 978-5-4488-0769-5, 978-5-7996-2929-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139598.html>. - ЭБС «IPRbooks»

3. Кокин, С. Е. Проектирование подстанций распределительного электросетевого комплекса : учебное пособие для СПО / С. Е. Кокин, С. А. Дмитриев ; под редакцией А. А. Суворова. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 190 с. — ISBN 978-5-4488-0770-1, 978-5-7996-2932-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139599.html>. - ЭБС «IPRbooks»

4. Автоматизация формирования уравнений переходных процессов в электроэнергетических системах : учебное пособие / М. А. Люлина, Н. Н. Меньшиков, Е. Н. Попков, А. О. Фешин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2022. — 133 с. — ISBN 978-5-7422-7845-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128637.html>. - ЭБС «IPRbooks»

5. Кожевников, В. Ю. Расчет и моделирование электромагнитов постоянного тока : учебное пособие / В. Ю. Кожевников, С. Г. Калганова. — Саратов : Саратовский государственный технический университет имени Ю.А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. — 76 с. — ISBN 978-5-7433-3515-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128036.html>. - ЭБС «IPRbooks»

6. Пичуев, А. В. Энергоемкость технологических процессов : учебно-методическое пособие / А. В. Пичуев, С. М. Карпенко, А. Б. Садридинов. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 103 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116990.html>. - ЭБС «IPRbooks»

7. Бурьков, Д. В. Математическое и имитационное моделирование электротехнических и робототехнических систем : учебное пособие / Д. В. Бурьков, Ю. П. Волощенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 159 с. — ISBN 978-5-9275-3625-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107953.html>. - ЭБС «IPRbooks»

8. Белов, П. С. Математическое моделирование технологических процессов : учебное пособие (конспект лекций) / П. С. Белов. — Егорьевск : Егорьевский технологический институт (филиал) Московского государственного технологического университета «СТАНКИН», 2016. — 121 с. — ISBN 978-5-904330-02-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/43395.html>. — ЭБС «IPRbooks».

Дополнительная учебная литература

1. Лысенко, Л. В. Гносеологические основы энерготехнологических процессов : учебное пособие / Л. В. Лысенко. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 75 с. — ISBN 978-5-4497-2005-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126947.html>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Бондарь, О. Г. Проектирование электронных измерительных приборов : учебное пособие / О. Г. Бондарь, Е. О. Брежнева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 240 с. — ISBN 978-5-9729-1518-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/133375.html>.

3. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах : практикум / В. В. Шалай, А. Г. Михайлов, П. А. Батраков [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2023. — 119 с. — ISBN 978-5-4497-1937-9, 978-5-8149-2126-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128995.html>.

4. Гаврилова, А. А. Технические измерения и автоматизация теплоэнергетических процессов : учебное пособие для СПО / А. А. Гаврилова, А. Г. Салов. — Саратов : Профобразование, 2022. — 157 с. — ISBN 978-5-4488-1419-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/116302.html>.

5. Музылева, И. В. Расчёт и моделирование электрических и логических схем : учебное пособие / И. В. Музылева, П. С. Пономарев, Л. Н. Языкова. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. — 75 с. — ISBN 978-5-00175-038-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/109735.html>.

6. Немченко, В. И. Конструкции теплоэнергетических установок ТЭЦ : учебно-методическое пособие / В. И. Немченко, М. В. Посашков. — Самара : Самарский государственный технический университет, 2022. — 136 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122204.html>.

7. Постановление Правительства РФ от 04.05.2012 N 442 (ред. от 07.02.2024) "О функционировании розничных рынков электрической энергии, полном и (или) частичном ограничении режима потребления электрической энергии" (вместе с "Основными положениями функционирования розничных рынков электрической энергии", "Правилами полного и (или) частичного ограничения режима потребления электрической энергии");

8. Постановление Правительства РФ от 27.12.2004 N 861 (ред. от 29.11.2023) "Об утверждении Правил недискриминационного доступа к услугам по передаче электрической энергии и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам по оперативно-диспетчерскому управлению в электроэнергетике и оказания этих услуг, Правил недискриминационного доступа к услугам администратора торговой системы оптового рынка и оказания этих услуг и Правил технологического присоединения энергопринимающих устройств потребителей электрической энергии, объектов по производству электрической энергии, а также объектов электросетевого хозяйства, принадлежащих сетевым организациям и иным лицам, к электрическим сетям" (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2024);

9. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;

10. ГОСТ Р 54130-2010 «Качество электрической энергии. Термины и определения»;

11. ГОСТ 29322-2014 «Напряжения стандартные»;

12. ГОСТ Р 57382-2017 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Электроэнергетические системы. Стандартный ряд номинальных и наибольших рабочих напряжений»;

13. НТП ЭПП-94. Нормы технологического проектирования. Проектирование электроснабжения промышленных предприятий.

8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид деятельности	Методические указания по организации деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.
Индивидуальные задания	Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к

саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений обучающихся. Формы и виды самостоятельной работы: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, зачету, экзамену); выполнение домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, тесты; выполнение творческих заданий). Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, укомплектованную в соответствии с существующими нормами; учебно-методическую базу учебных кабинетов, лабораторий и зала кодификации; компьютерные классы с возможностью работы в сети Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности; учебную и учебно-методическую литературу, разработанную с учетом увеличения доли самостоятельной работы студентов, и иные методические материалы. Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации. Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся. Контроль самостоятельной работы предусматривает:

- соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля;
- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);
- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы:

- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;
- организация самопроверки,
- взаимопроверки выполненного задания в группе;

обсуждение результатов выполненной работы на занятии;

- проведение письменного опроса;
- проведение устного опроса;

	<ul style="list-style-type: none"> - организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой; - защита отчетов о проделанной работе.
Опрос	<p>Опрос — это средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выявление объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Проблематика, выносимая на опрос определена в заданиях для самостоятельной работы обучающегося, а также может определяться преподавателем, ведущим семинарские занятия. Во время проведения опроса обучающийся должен уметь обсудить с преподавателем соответствующую проблематику на уровне диалога.</p>
Тестирование	<p>Контроль в виде тестов может использоваться после изучения каждой темы курса. Итоговое тестирование можно проводить в форме:</p> <ul style="list-style-type: none"> - компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности; - письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов. <p>Для достижения большей достоверности результатов тестирования следует строить текст так, чтобы у обучающихся было не более 40 – 50 секунд для ответа на один вопрос. Итоговый тест должен включать не менее 60 вопросов по всему курсу. Значит, итоговое тестирование займет целое занятие. Оценка результатов тестирования может проводиться двумя способами:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом: <ul style="list-style-type: none"> - «отлично» – более 80% ответов правильные; - «хорошо» – более 65% ответов правильные; - «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные. <p>Обучающиеся, которые правильно ответили менее чем на 70% вопросов, должны в последующем пересдать тест. При этом необходимо проконтролировать, чтобы вариант теста был другой;</p> <ol style="list-style-type: none"> 2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.
Подготовка к экзамену	<p>При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др. Основное в подготовке к сдаче экзамена по данной дисциплине — это повторение всего материала дисциплины, по которому необходимо сдавать экзамена. При подготовке к сдаче экзамена обучающийся весь объем работы должен распределять равномерно по дням, отведенным для подготовки к экзамену, контролировать каждый день выполнение намеченной работы. Подготовка к экзамену включает в себя три этапа:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельная работа в течение семестра; - непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса; - подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах (тестах) экзамену. <p>Для успешной сдачи экзамена по данной дисциплине обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> - все основные вопросы, указанные в рабочей программе,

	<p>нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</p> <ul style="list-style-type: none"> - указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом; - семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене; - готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.
--	---

8.1. Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата

8.1.1. Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

В Университете имеются специализированные аудитории для проведения занятий по информационным технологиям.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.

Электронная информационно-образовательная среда Университета включает:

1. Официальный сайт Университета (<https://www.iile.ru/>)
2. Электронная информационно-образовательная среда «1С: Университет» договор от 10.09.2018 г. №ПРКТ-18281 (бессрочно)
3. Программы для ЭВМ. Система дистанционного обучения «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
4. Программа для ЭВМ. Виртуальная комната «Mirapolis» - Лицензионный договор №107/06/24-к от 27.06.2024 (Спецификация к Лицензионному договору №107/06/24-к от 27.06.2024, срок действия с 02.07.2025 по 01.07.2026 г.) <https://impe.lms.mirapolis.ru/mira/>
5. Система тестирования INDIGO лицензионное соглашение (Договор от 07.11.2018 г. №Д-54792, дополнительное соглашение № Д-5479/6 о пролонгации договора до 01.06.2026г.) <http://212.48.35.211:85/>

8.1.2. Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению при необходимости).

Перечень лицензионного программного обеспечения, в том числе отечественного производства:

1. Операционная система «Атлант» - Atlant Academ от 24.01.2024 г. (бессрочно)
2. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition договор-оферта № Tr000941765 от 16.10.2025 г.

8.1.3. Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и обновляется при необходимости, но не реже

одного раз в год.

Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Информационно-поисковая система «Консультант Плюс» - Договор №МИ-ВИП-79717-56/2022 (бессрочно)
2. Электронно-библиотечная система IPRsmart лицензионный договор от 01.09.2024 г. №11652/24С (срок действия до 31.08.2027 г.) <https://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY лицензионный договор SCIENC INDEX № SIO -3079/2026 от 30.01.2026 г. (срок действия до 29.01.2027г.) <https://elibrary.ru>

8.1.4. Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Раздел 9. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	<u>Оборудование:</u> специализированная мебель (мебель аудиторная (11 столов, 22 стульев, доска аудиторная навесная), стол преподавателя, стул преподавателя. <u>Технические средства обучения:</u> персональный компьютер; мультимедийное оборудование (проектор, экран).
Помещение для самостоятельной работы	Специализированная мебель (9 столов, 9 стульев), персональные компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета