

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Зайко Татьяна Ивановна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.08.2024 16:02:01
Уникальный программный ключ:
cf6863c76438e5984b0fd5e14e7154bfa19e305

Шифр ОПОП: 2014.13.03.02.01

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВОДНОГО ТРАНСПОРТА»**

Год начала подготовки (по учебному плану): 2020
(год набора)

Шифр дисциплины: Б1.В.16
(шифр дисциплины из учебного плана)

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математические задачи энергетики

(полное наименование дисциплины (модуля), в строгом соответствии с учебным планом)

Новосибирск

Составитель:

профессор

(должность)

кафедры Электроэнергетических систем и электротехники

(наименование кафедры)

В.Г. Сальников

(И.О.Фамилия)

Одобрена:

Ученым советом

Электромеханического факультета

(наименование факультета, реализующего образовательную программу)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Председатель совета

Е.А. Григорьев

(И.О.Фамилия)

На заседании кафедры _____ Электроэнергетических систем и электротехники

(наименование кафедры)

Протокол № _____ от « _____ » 20 _____ г.

число

месяц

год

Заведующий кафедрой

Е.В.Иванова

(И.О.Фамилия)

Согласована:

Руководитель _____ рабочей группы по разработке ОПОП по направлению 13.03.02

(наименование коллектива разработчиков по направлению подготовки / специальности)

«Электроэнергетика и электротехника»

Д.Т.Н.

(ученая степень)

Е.В. Иванова

(И.О.Фамилия)

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является: освоение обучающимися современных математических аппаратов и методов при решении задач промышленной электроэнергетики и электрификации.

Задачами изучения дисциплины являются: выработка умения выполнять расчеты с применением методов математического программирования для определения оптимальных параметров систем электроснабжения; расчеты надежности систем электроснабжения; привить навыки построения и использования в инженерной практике математических моделей исследуемых объектов электроснабжения.

1.2. Перечень формируемых компетенций

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающегося должны сформироваться следующие компетенции, выраженные через результат обучения по дисциплине (модулю), как часть результата освоения образовательной программы:

1.2.1. Универсальные компетенции (УК):

Дисциплина не формирует универсальные компетенции.

1.2.2. Общепрофессиональные компетенции (ОПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ОПК-2	ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	I-III	Знать: Основы инженерных вычислений, матричный аппарат в математическом моделировании и вычислительных методах. Уметь: Применять численные методы решения уравнений установившихся режимов электроэнергетической системы. Владеть: Навыками разработки математической модели установившихся режимов электроэнергетической системы

1.2.3. Профессиональные компетенции (ПК):

Компетенция		Этапы формирования компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
Шифр	Содержание		
ПК-2	ПК-2. Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования	I-III	Знать: Специфику применения математических методов в электроэнергетике при проектировании и эксплуатации электрических сетей и других электроэнергетических устройств; Методы оптимизации схем, параметров и режимов схем электроснабжения при детерминированной вероятностно-статистической исходной информации. Уметь: Оптимизировать параметры и режимы схем электроснабжения с применением соответствующего математического аппарата. Владеть: Методами однокритериальной задачи оптимизации режимов электроэнергетических систем для численного эксперимента на ЭВМ

1.2.4. Профессиональные компетенции специализации (ПКС):

Дисциплина не формирует компетенции специализации.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина (модуль) реализуется в рамках вариативной части
(базовой, вариативной или факультативной)
 основной профессиональной образовательной программы.

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

Для очной формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						По з.е.	По плану	в том числе					Семестр 7						
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	РГР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	7					108	108	46	62		3	3	14		28	4	62		3
в том числе тренажерная подготовка:																			

Для заочной формы обучения:
(очной, заочной)

Формы контроля						Всего часов					Всего з.е.		Курс 4						
						По з.е.	По плану	в том числе											
Экзамены	Зачеты	Зачеты с оценкой	Курсовые проекты	Курсовые работы	КР			Контактная работа	СР	Контроль	Экспертное	Факт	Лек	Лаб	Пр	КСР	СР	Контроль	з.е.
	5					108	108	16	92		3	3	6		6	4	92		3
в том числе тренажерная подготовка:																			

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

4.1. Разделы и темы дисциплины (модуля) и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах):

№	Наименование темы (раз-дела) дисциплины (моду-ля)	Лекции		ПЗ		ЛР		СР	
		О	З	О	З	О	З	О	З
6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения									
1	Применение методов матема-тического программирования в решении задач электро-снабжения.	4	2	8	2			15	23
2	Методы теории планирования эксперимента и их примене-ние при решении оптимиза-ционных задач электроснаб-жения.	4	1	6	2			15	23
3	Исследование надежности систем электроснабжения.	2	1	6	1			17	23
4	Оптимизационные задачи электроэнергетики	4	2	8	1			17	23
	ВСЕГО	14	6	28	6			62	92

Примечания: О – очная форма обучения, З – заочная форма обучения.

4.2. Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1. Применение методов математического программирования в решении задач электроснабжения. [1-4, 7]

Общие сведения о системах электроснабжения. Задачи, возникающие при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения. Применение методов математического программирования в решении задач электроснабжения.

Определение основных понятий математического программирования. Основные черты методов математического программирования и их классификация. Метод критериального программирования и его математическая интерпретация.

Задачи, решаемые методом критериального программирования. Исследование технико-экономической модели канонической целевой функции методов КП. Исследование экономической соразмерности целевой функции. исследование устойчивости целевой функции к отключению оптимизируемых параметров этих экономических значений. Исследование чувствительности оптимизируемых параметров и целевой функции к изменению исходной информации.

Тема 2. Методы теории планирования эксперимента и их применение при решении оптимизационных задач электроснабжения. [1-4, 7]

Теоретические принципы метода планирования эксперимента. Построение и исследование моделей параметров систем электроснабжения на базе методов теории планирования эксперимента. Полный факторный эксперимент. Параметр оптимизации и влияющие факторы, требования к ним. Особенности применения методов планирования эксперимента при оптимизации систем электроснабжения.

Тема 3. Исследование надежности систем электроснабжения. [1-3]

Основные понятия надежности систем электроснабжения. Статистические показатели надежности восстанавливаемых систем. Исследование надежности систем электроснабжения. Расчет численных показателей надежности при последовательном, параллельном и смешаном соединении восстанавливаемых элементов. Учет надежности при выборе схем электроснабжения.

Тема 4. Оптимизационные задачи электроэнергетики [1-3]

Построение математических моделей оптимальных параметров систем электроснабжения. Применение методов ПЭ в решении оптимизационных задач электроснабжения. Построение математических оптимальных параметров систем электроснабжения. Задачи оптимизации перетоков реактивной мощности в системе электроснабжения.

4.3. Содержание лабораторных работ

Не предусмотрены

4.4. Содержание практических занятий [1-8]

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий, семинаров
<i>6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения</i>	
<i>Тема 1.</i> Применение методов математического программирования в решении задач электроснабжения.	Исследование технико-экономической модели канонической целевой функции методом критериального программирования
<i>Тема 2.</i> Методы теории планирования эксперимента и их применение при решении оптимизационных задач электроснабжения.	Построение математических моделей оптимальных параметров систем электроснабжения
<i>Тема 3.</i> Исследование надежности систем электроснабжения	Определение количественных характеристик надежности систем электроснабжения

№ раздела (темы) дисциплины	Наименование практических занятий, семинаров
<i>6 семестр – очная форма обучения; 4 курс – заочная форма обучения</i>	
троснабжения.	
<i>Тема 4. Оптимизационные задачи электроэнергетики</i>	Оптимизации перетоков реактивной мощности в системе электроснабжения.

4.5. Курсовой работа

Не предусмотрен

4.6. Самостоятельная работа. Контроль самостоятельной работы [1-9]

В самостоятельную работу обучающихся входит подготовка к лекционным и практическим занятиям путём изучения соответствующего теоретического материала, а также подготовка к демонстрации сформированности всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля).

Текущий контроль самостоятельной работы обучающихся осуществляется в ходе практических и лабораторных занятий, а также при проведении индивидуальных и групповых консультаций.

Итоговый контроль освоения всех этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля), включает оценку самостоятельной проработки лекционного материала в виде проверочного теста, анализ результатов практических занятий.

5 Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля)

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
ОПК-2	I- Формирование знаний	Тема 1 Применение методов математического программирования в решении задач электроснабжения.	Зачет Проверочный тест
	II- Формирование способностей	Тема 2 Методы теории планирования эксперимента и их применение при решении оптимизационных задач электроснабжения.	Комплект практических заданий

Контролируемая компетенция	Этапы формирования компетенции	Наименование темы (раздела) дисциплины (модуля)	Наименование оценочного средства
	III – Интеграция способностей	Тема 3 Исследование надежности систем электроснабжения. Тема 4 Оптимизационные задачи электроэнергетики	
ПК-2	I- Формирование знаний	Тема 1 Применение методов математического программирования в решении задач электроснабжения.	Зачет Проверочный тест
	II- Формирование способностей	Тема 2 Методы теории планирования эксперимента и их применение при решении оптимизационных задач электроснабжения.	Комплект практических заданий
	III- Интеграция способностей	Тема 3 Исследование надежности систем электроснабжения. Тема 4 Оптимизационные задачи электроэнергетики	

5.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
ОПК-2	I- Формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех практических заданий и лабораторных работ данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
		Проверочный тест	Итоговый балл	Итоговый балл от 50 до 100 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «освоено» . Итоговый балл от	Шкала интервалов с рангами от 0 до 100 Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				0 до 49 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «не освоено» .	
	II- Формирование способностей	Комплект практических заданий	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех практических заданий данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	III- Интеграция способностей				
ПК-2	I- Формирование знаний	Зачет	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех практических заданий и лабораторных работ данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
		Проверочный тест	Итоговый балл	Итоговый балл от 50 до 100 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «освоено» . Итоговый балл от 0 до 49 соответствует критерию оценивания этапов формирования компетенций «не освоено» .	Шкала интервалов с рангами от 0 до 100 Дихотомическая шкала «освоено – не освоено»

Шифр компетенции	Этапы формирования компетенции	Наименование оценочного средства	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				освоено».	
	II- Формирование способностей	Комплект практических заданий	Итоговый балл	Итоговая оценка «зачтено» для всех практических заданий данного этапа соответствует критерию оценивания этапа формирования компетенций «освоено» . Все остальные случаи соответствуют критерию оценивания этапа формирования компетенций «не освоено» .	Дихотомическая шкала «зачтено – не зачтено» Дихотомическая шкала «освоена – не освоена»
	III- Интеграция способностей				

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

5.3.1 Компетенция ОПК-2 «Способен применять соответствующий физико - математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач»

Этап I – Формирование знаний

Перечень типовых вопросов к проверочному тесту:

- 1 Задачи, возникающие при проектировании и эксплуатации систем электроснабжения.
- 2 Применение методов математического программирования в решении задач электроснабжения.
- 3 Основные понятия математического программирования.
- 4 Основные черты методов математического программирования и их классификация.
- 5 Метод критериального программирования и его математическая интерпретация.

- 6 Задачи, решаемые методом критериального программирования.
- 7 Техничко-экономическая модель канонической целевой функции методов КП.
- 8 Экономическая соразмерность целевой функции.
- 9 Устойчивость целевой функции к отключению оптимизируемых параметров этих экономических значений.
- 10 Чувствительность оптимизируемых параметров и целевой функции к изменению исходной информации.
- 11 Теоретические принципы метода планирования эксперимента.
- 12 Построение и исследование моделей параметров систем электроснабжения на базе методов теории планирования эксперимента.
- 13 Полный факторный эксперимент.
- 14 Параметр оптимизации и влияющие факторы, требования к ним.
- 15 Особенности применения методов планирования эксперимента при оптимизации систем электроснабжения.

Этап II - Формирование способностей, этап III- Интеграция способностей

Практические занятия:

Практическое занятие 1. Исследование технико-экономической модели канонической целевой функции методом критериального программирования

Практическое занятие 2. Построение математических моделей оптимальных параметров систем электроснабжения.

5.3.2 Компетенция ПК-2 «Способен строить физические и математические модели электрооборудования, схем, устройств и электротехнических установок различного функционального назначения, а также использовать стандартные программные средства их компьютерного моделирования»

Этап I – Формирование знаний

Перечень типовых вопросов к проверочному тесту:

- 1 Основные понятия надежности систем электроснабжения.
- 2 Статистические показатели надежности восстанавливаемых систем.
- 3 Исследование надежности систем электроснабжения.
- 4 Расчет численных показателей надежности при последовательном соединении восстанавливаемых элементов
- 5 Расчет численных показателей надежности при параллельном соединении восстанавливаемых элементов
- 6 Расчет численных показателей надежности при смешанном соединении восстанавливаемых элементов.
- 7 Учет надежности при выборе схем электроснабжения.

8 Математические модели оптимальных параметров систем электроснабжения.

9 Применение методов ПЭ в решении оптимизационных задач электроснабжения.

10 Оптимальные параметры системы электроснабжения.

11 Задачи оптимизации перетоков реактивной мощности в системе электроснабжения.

12 Задачи оптимизации напряжения в системе электроснабжения.

Этап II - Формирование способностей, этап III- Интеграция способностей

Практические занятия:

Практическое занятие 3. Определение количественных характеристик надежности систем электроснабжения.

Практическое занятие 4. Оптимизации перетоков реактивной мощности в системе электроснабжения.

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

5.4.1 Методика оценки проверочного теста

Проверочный тест состоит из 10 заданий, направленных на оценку знаний характеризующих освоение этапов (частей) компетенций.

Каждое из заданий теста, в случае правильного выполнения, оценивается в 10 баллов. Процедура тестирования организована в письменной форме.

Проверочный тест содержит задания закрытого типа с множественным выбором, содержащие несколько вариантов ответов, из которых один правильный. В рамках процедуры тестирования обучающийся, для данного вида заданий, определяет и отмечает один вариант с его точки зрения правильного ответа.

Задание считается выполненным в том случае, если отмечен один правильный вариант ответов. В противном случае задание считается невыполненным. Если обучающийся не отметил ни одного варианта ответа на задание теста, то ответ на данное задание считается неправильным.

Время, выделяемое на выполнение теста, не может превышать 45 минут.

Тест считается успешно выполненным в случае, если обучающийся наберет 50 или более баллов, что соответствует демонстрации сформированности этапа в части дисциплины (модуля).

В случаях, если ответы на задания допускают неясности и разночтения (пометки, исправления и т.п.), преподаватель вправе задавать дополнительные вопросы, направленные на уточнение уровня знаний, умений и навыков обучающегося в рамках освоения компетенций по данной дисциплине.

Итоговый балл за экзамен	Процент правильных заданий экзаменационного теста
5 (отлично)	≥ 85
4 (хорошо)	$75 \div 84$
3 (удовлетворительно)	$50 \div 74$
2 (неудовлетворительно)	< 50

5.4.2. Методика оценки комплекта практических заданий по дисциплине

Комплект практических заданий по дисциплине направлен на оценку умений и навыков, характеризующих освоение компетенции.

При проведении практикума оценивается достижение обучающимся целей, поставленных в работе в соответствии с заданием. Оценка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он достиг всех целей, поставленных в работе, выполнил все задания по теме занятия, оформил их соответствующим образом, смог правильно ответить при необходимости на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

Оценка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, если он не выполнил или не предоставил все задания по теме занятия, не смог правильно ответить на вопросы преподавателя по существу выполненной работы.

5.4.3. Методика оценки зачета по дисциплине

Зачет является методом демонстрации результатов обучения по дисциплине и является признаком сформированности всех предусмотренных этапов компетенций в процессе освоения образовательной программы в части дисциплины (модуля).

Зачет по дисциплине ставится по итогам работы студента в течение семестра.

Итоговая оценка «зачтено» ставится в случае выполнения и защиты студентом в установленный срок всех практических работ, сдачу проверочного теста на 50-100 баллов.

Во всех остальных случаях – итоговая оценка «не зачтено».

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная учебная литература

1 Папков, Б. В. Теория систем и системный анализ для электроэнергетиков : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Б. В. Папков, А. Л. Куликов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 470 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00721-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/bcode/434717>.

б) дополнительная литература

2 Сошинов А. Г. Математические задачи электроэнергетики: учеб. пособие/ А. Г. Сошинов, К. Н. Бахтиаров – Волгоград: ИУНЛ ВолГТУ, 2012. – 48 с.

3 Вайнштейн Р. А. Математические модели элементов электроэнергетических систем в расчетах установившихся режимов и переходных процессов: учебное пособие/ Р. А. Вайнштейн, Н. В. Коломиец, В. В. Шестакова – Томск: Из-во ТПУ, 2010. – 115 с.

4 Давыдов М. С. Элементы высшей алгебры в физико-математических задачах электроэнергии: учебное пособие/ М. С. Давыдов, Е. В. Иванова, Е. Ю. Кислицин, В. В. Рыжаков, В. Г. Сальников. – Сургут: ИЦСурГУ, 2018. – 47 с.

5 Повышение качества функционирования линий электропередачи [Электронный ресурс] : [монография] / Данилов Геннадий Алексеевич [и др.] ; под ред. В. П. Горелова, В. Г. Сальникова ; М-во трансп. Рос. Федерации, Фед. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования, "Новосиб. гос. акад. водного трансп.". - Новосибирск : НГАВТ, 2013. - 557 с. : ил. - Библиогр.: с.500-517 (160 назв.). - Сетевой ресурс. Открывается с использованием Adobe reader версии 9.0 и новее.

6 ПУЭ [Электронный ресурс] : правила устройства электроустановок / 6-е и 7-е. изд. - Электронные текстовые данные. - доступ из СПС Консультант Плюс.

7 Васюра Ю. Ф. Математические методы расчета установившихся режимов работы электроэнергетических систем с примерами и иллюстрациями: учебное пособие/ Ю. Ф. Васюра, А. В. Вильнер. – Киров: Изд-во Кировский облкомстат, 2009. – 146 с.

7 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

8 Сальников, В.Г. Методические указания для проведения практических занятий по дисциплине «Математические задачи энергетики» [Электронный ресурс] / В.Г.Сальников. –Новосибирск: СГУВТ- 2020. – 10 с. — Режим доступа: — Загл. с экрана.

8 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

9 Иванова Е.В. Кондуктивные электромагнитные помехи в электрических сетях 6-10 кВ : монография / Е.В.Иванова, А.А.Руппель, Под ред. Горелова, В.П. – Омск : НГАВТ, 2004. - 284 с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины (модуля)

10 Научно-техническая библиотека «СГУВТ» [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.nsawt.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

11 Электронно-библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – URL: <http://library.nsawt.ru/lan.html>, свободный. – Загл. с экрана.

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

- Пакет программного обеспечения для проведения практических занятий.
- Пакет прикладных офисных программ, включающий в себя текстовый процессор, средства просмотра pdf-файлов и средства работы с графикой.
- Консультационно-правовая система «Консультант Плюс».
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com/>.

11 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для проведения практических занятий	Набор демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, в том числе: доска учебная, мультимедийный проектор, экран проекционный.
Учебная аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.