

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 27.02.2026 00:39:54  
Уникальный программный ключ:  
637517d24e103c3db032acf37e1b9488a15bb2f5180e29d6c17f613985447e



**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  
Колебания и волны**

**Направление подготовки  
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

**Направленность (профиль):  
«Электротехнологические системы и установки»**

**Квалификация (степень)  
Бакалавр**

**Форма обучения: очная, заочная**

**Москва**

Рабочая программа дисциплины «Колебания и волны». Направление подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, Направленность (профиль): «Электротехнологические системы и установки» / Р. М. Байгулов – М.: ИМПЭ им. А. С. Грибоедова. – 21с.

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: Р. М. Байгулов, 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 \_\_\_\_\_ / А. А. Панарин  
(подпись)

Согласовано от библиотеки \_\_\_\_\_ /О. Е. Степкина  
(подпись)

## **1. Аннотация к дисциплине**

Рабочая программа дисциплины «Колебания и волны» 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 «Колебания и волны». 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, «Дисциплины (модули) по выбору» по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, уровень бакалавриата.

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре для очной и заочной форм обучения, форма контроля – зачет.

### **Цель изучения дисциплины:**

Изучение фундаментальных законов, теорий, явлений и методов классической и современной физики, в области математических и естественно-научных знаний, связанных с одним из основных направлений современной физики - теорией колебаний и волн. Формирование научного мировоззрения; формирование навыков владения основными приемами и методами решения задач; формирование навыков проведения натуральных экспериментов, ознакомление с современной аппаратурой, методикой обработки результатов эксперимента.

### **Задачи:**

– Создание у студентов основ достаточно широкой подготовки в области физики, раздел «Колебания и волны», позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей возможность использования новых принципов областях техники, в которых они будут работать.

– Формирование научного мышления, умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.

– Усвоение основных явлений и законов раздела классической и современной физики «Колебания и волны», методов физического исследования.

– Выработка приемов и навыков решения физических типовых задач из разных областей дисциплины.

– Ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и электронно-вычислительной техникой, выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных явлений с помощью ЭВМ и оценки погрешности измерений.

– Формирование навыков по применению положений фундаментальной физики, раздела «Колебания и волны» к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий.

– Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира.

### **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 декабря 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 3 зачетные единицы.

### 3.1 Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

Объем дисциплины	Всего часов	
	очная форма обучения	заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	32	4

Аудиторная работа (всего):	32	4
в том числе:		
лекции	16	2
семинары, практические занятия	16	2
лабораторные работы		
Контроль	4	4
Внеаудиторная работа (всего):	72	100
в том числе:		
самостоятельная работа обучающихся (всего)	72	100
Вид промежуточной аттестации обучающегося – зачет	+	+

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. Общие вопросы. Кинематика колебаний	7	18	2		2	14			Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Кинематика волн	7	24	4		4	16			Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Затухающие колебания	7	22	4		4	14			Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Вынужденные колебания	7	22	4		4	14			Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Волновые процессы	7	22	2		2	14			Устный опрос, тестирование
6	Контроль - зачет	7	4							
	<b>ИТОГО</b>	<b>7</b>	<b>108</b>	<b>16</b>		<b>16</b>	<b>72</b>			

для заочной формы обучения

№ п/п	Разделы и темы учебной дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)				текущего контроля успеваемости, и, промежуточной
			Всего	Из них аудиторные занятия	Самостоятельная работа	Курсовая работа	

				Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия /семинары				
1	Тема 1. Общие вопросы. Кинематика колебаний	7	20				20			Устный опрос, тестирование
2	Тема 2. Кинематика волн	7	22	2			20			Устный опрос, тестирование
3	Тема 3. Затухающие колебания	7	20				20			Устный опрос, тестирование
4	Тема 4. Вынужденные колебания	7	22			2	20			Устный опрос, тестирование
5	Тема 5. Волновые процессы	7	20				20			Устный опрос, тестирование
6	Контроль - зачет	7	4							
	<b>ИТОГО</b>	<b>7</b>	<b>108</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>100</b>			

#### 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

##### **Тема 1. Общие вопросы. Кинематика колебаний.**

###### *Содержание лекционного курса*

Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Кинематика колебаний.

###### *Содержание практических занятий*

###### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ курса.*

Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Кинематика колебаний.

##### **Тема 2. Кинематика волн.**

###### *Содержание лекционного курса*

Векторная интерпретация и комплексное представление гармонических колебаний. Кинематика волн. Волновое уравнение. Монохроматические волны. Комплексная амплитуда. Векторные волны.

###### *Содержание практических занятий*

###### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ курса.*

Векторная интерпретация и комплексное представление гармонических колебаний. Кинематика волн. Волновое уравнение. Монохроматические волны. Комплексная амплитуда. Векторные волны.

##### **Тема 3. Затухающие колебания.**

###### *Содержание лекционного курса*

Затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы.

###### *Содержание практических занятий*

###### *Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ курса.*

Затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы.

##### **Тема 4. Вынужденные колебания.**

###### *Содержание лекционного курса*

Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Автоколебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Метод комплексных амплитуд. Колебания в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Вынужденные колебания в электрических цепях.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ курса.*

Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Автоколебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Метод комплексных амплитуд. Колебания в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Вынужденные колебания в электрических цепях.

## **Тема 5. Волновые процессы.**

*Содержание лекционного курса*

Волновые процессы Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в бегущей волне. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения в стоячей волне. Плоские электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойтинга. Сферические и цилиндрические волны. Колебательный контур Колебания в LCR -контуре.

*Содержание практических занятий*

*Перечень вопросов, рассматриваемых при изучении основ курса.*

Волновые процессы Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в бегущей волне. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения в стоячей волне. Плоские электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойтинга. Сферические и цилиндрические волны. Колебательный контур Колебания в LCR -контуре.

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

Самостоятельная работа обучающихся при изучении курса «Колебания и волны» 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 «Колебания и волны», которая содержит основные требования к знаниям, умениям и навыкам обучаемых. Обязательно следует вспомнить рекомендации преподавателя, данные в ходе установочных занятий. Затем – приступить 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.

<b>Наименование темы</b>	<b>Вопросы, вынесенные на самостоятельное изучение</b>	<b>Формы самостоятельной работы</b>	<b>Учебно-методическое обеспечение</b>	<b>Форма контроля</b>
Тема 1. Общие вопросы. Кинематика колебаний.	Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Кинематика колебаний.	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 2. Кинематика волн	Векторная интерпретация и комплексное представление гармонических колебаний. Кинематика волн. Волновое уравнение. Монохроматические волны. Комплексная амплитуда. Векторные волны	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 3. Затухающие колебания	Затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 4. Вынужденные колебания	Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Автоколебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Метод комплексных амплитуд. Колебания в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Вынужденные колебания в электрических цепях	Работа в библиотеке, включая ЭБС.	Литература к теме, работа с интернет-источниками	Устный опрос, тестирование
Тема 5. Волновые процессы	Волновые процессы. Продольные и	Работа в библиотеке,	Литература к теме, работа с	Устный опрос,

	<p>поперечные волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в бегущей волне. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения в стоячей волне. Плоские электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойтинга. Сферические и цилиндрические волны. Колебательный контур Колебания в LCR - контуре. Области применения радиоволнового измерительного преобразования.</p>	включая ЭБС.	интернет-источниками	тестирования
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------	----------------------	--------------

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

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

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>	<b>Краткая характеристика оценочного средства</b>	<b>Шкала и критерии оценки, балл</b>	<b>Критерии оценивания компетенции</b>
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	«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,	ПК-1

		<p>быть достаточно полными и содержательными. К устному опросу должны быть готовы все обучающиеся.</p>	<p>которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. «Не зачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала.</p>	
2	Практическое задание	<p>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>	<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 обучающимся 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>	ПК-1

			«неудовлетворительно» - практическое задание не подготовлено, либо имеет существенные пробелы по 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	<b>5» (отлично)</b> – ответ правильный, логически выстроен, приведены необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат. <b>4» (хорошо)</b> – 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. <b>3» (удовлетворительно)</b> – ответ в основном правильный, логически	ПК-1

		сдачи экзамена необходимо выполнить задание, оформить все необходимые материалы письменно, подготовить аргументированные ответы на вопросы по содержанию выполненной работы.	выстроен, приведены не все необходимые выкладки, использована профессиональная лексика. Задания решены частично. -«2» (неудовлетворительно)– ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены	
--	--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

**6.2. 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	Зачет – 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. Общие вопросы. Кинематика колебаний.**

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Общие представления о колебательных и волновых процессах. Единый подход к описанию колебаний и волн различной физической природы. Кинематика колебаний.

### Тема 2. Кинематика волн.

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Векторная интерпретация и комплексное представление гармонических колебаний. Кинематика волн. Волновое уравнение. Монохроматические волны. Комплексная амплитуда. Векторные волны.

### Тема 3. Затухающие колебания.

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Затухающие колебания. Частота колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность, их связь с параметрами колебательной системы.

### Тема 4. Вынужденные колебания.

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

Вынужденные колебания под действием гармонической силы. Автоколебания. Резонанс. Понятие о линейных и нелинейных колебательных системах. Метод комплексных амплитуд. Колебания в связанных системах. Распространение колебаний в однородной упругой среде. Вынужденные колебания в электрических цепях.

### Тема 5. Волновые процессы.

*Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях:*

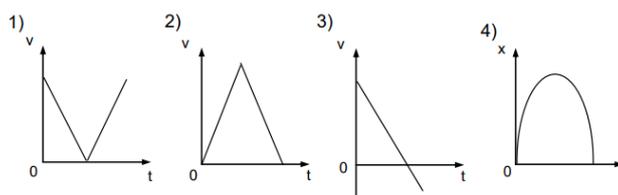
Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость волны. Уравнение плоской гармонической бегущей волны. Смещение, скорость и относительная деформация в бегущей волне. Энергия бегущей волны. Поток энергии. Вектор Умова. Интенсивность волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Энергетические соотношения в стоячей волне. Плоские электромагнитные волны. Энергетические характеристики электромагнитных волн. Вектор Пойтинга. Сферические и цилиндрические волны. Колебательный контур. Колебания в LCR -контуре.

### Типовой тест промежуточной аттестации

A1. При каком условии движение точки будет криволинейным с переменной по величине скоростью?

- 1)  $a_n=0$  2)  $a_n \neq 0$  3)  $a_t \neq 0$  4)  $a_t=0$   
 $a_t=0$     $a_t \neq 0$     $a_t=0$     $a_t \neq 0$

A2. Тело, брошенное вертикально вверх, вернулось в начальную точку. Какие из представленных графиков соответствуют движению этого тела?  $v$  – скорость тела,  $x$  – путь, пройденный телом.



A3. Тело массой 0,1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 2 м/с. Найти изменение его импульса при повороте на  $180^\circ$ .

- 1) 0,2 2) 0,3 3) 0,4 4) 0,8 5) 1,2

A4. Тело массой 0,1 кг равномерно движется по окружности со скоростью 2 м/с. Найти изменение его импульса при повороте на  $90^\circ$ .

1) 0,2 2) 0,28 3) 0,34 4) 0,4 5) 0,56

V1. Человек стоит на некоторой высоте над уровнем земли. Он бросает первый шар вертикально вверх с некоторой начальной скоростью; затем он бросает второй такой же шар вертикально вниз с такой же скоростью. Чему равно отношение скоростей этих шаров в момент падения на землю?

V2. Тело брошено под углом  $30^\circ$  к горизонту. Найти тангенциальное ускорение в начальный момент движения

#### **6.4. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся.**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Колебания и волны» проводится в форме зачета.

#### **Типовые вопросы к зачету.**

1. Гармонические колебания и их характеристики: период, частота, циклическая частота, амплитуда, фаза, начальная фаза.
2. Гармонический осциллятор. Уравнение гармонического колебания.
3. Скорость и ускорение точки, совершающей гармонические колебания.
4. Графическое изображение гармонических колебаний.
5. Кинетическая, потенциальная и полная энергия материальной точки, совершающей незатухающие колебания.
6. Пружинный маятник. Дифференциальные уравнения колебаний пружинного маятника, его решение. Период колебания пружинного маятника.
7. Математический маятник. Дифференциальные уравнения колебаний математического маятника, его решение. Период колебания математического маятника.
8. Физический маятник. Дифференциальные уравнения колебаний физического маятника, его решение. Период колебания физического маятника.
9. Сложение колебаний одного направления одинаковой частоты.
10. Сложение колебаний одного направления с разными частотами. Биения.
11. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.
12. Свободные затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний и его решение.
13. Графическое изображение свободных затухающих колебаний.
14. Характеристики процесса затухания: время релаксации системы, логарифмический декремент затухания, добротность.
15. Автоколебания.
16. Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.
17. Колебательный контур. Процессы в идеализированном колебательном контуре.
18. Электромагнитные гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих электромагнитных колебаний и его решение.
19. Собственная частота свободных электромагнитных колебаний. Формула Томсона.
20. Закон сохранения и превращения энергии в идеализированном колебательном контуре.
21. Реальный колебательный контур. Свободные затухающие электромагнитные колебания.
22. Характеристики процесса затухания: логарифмический декремент затухания и добротность.
23. Вынужденные электромагнитные колебания. Электрический резонанс. Переменный ток.
24. Характеристика волнового процесса.
25. Образование и распространение волн в упругой среде.
26. Типы волн. Распространение волн.
27. Фронт волны и волновая поверхность.
28. Принцип Гюйгенса.
29. Уравнения плоской бегущей волны. Длина волны.
30. Волновое уравнение.

31. Скорость распространения упругих волн.
32. Энергия упругой волны.
33. Продольные и поперечные волны в упругой среде.
34. Звуковые волны.
35. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.
36. Отражение и преломление волн.
37. Дифракция волн.
38. Интерференция волн.
39. Стоячие волны.
40. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.
41. Возникновение электромагнитных волн.
42. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений.
43. Уравнение плоской электромагнитной волны.
44. Энергия электромагнитных волн.
45. Излучение диполя.
46. Шкала электромагнитных волн.

### **6.5. 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 вовлеченности 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 «Колебания и формы» проводится в соответствии с локальными нормативными актами и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Колебания и волны» 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 «Колебания и волны» проводится в соответствии с локальными нормативными актами и является обязательной.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Колебания и волны» 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**

### ***Основная учебная литература***

1. Волощенко, П. Ю. Нелинейные электрические колебания в электронной цепи : учебное пособие / П. Ю. Волощенко, Ю. П. Волощенко. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-9275-3676-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117156.html>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Ким, В. Ф. Колебания и волны : учебное пособие / В. Ф. Ким, Э. А. Кошелев, И. И. Суханов. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2022. — 66 с. — ISBN 978-5-7782-4742-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126559.html>. - ЭБС «IPRbooks».

3. Кокин, С. М. Физика: колебания, волны, оптика, квантовая механика, ядерная физика : конспект лекций / С. М. Кокин, В. А. Никитенко. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2022. — 303 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/126362.html>. - ЭБС «IPRbooks».

### ***Дополнительная учебная литература***

1. Колебания и волны в сплошных средах. Сборник тестовых заданий: учебное пособие / В. Г. Дубровский, Н. Б. Орлова, Г. М. Остринов [и др.]. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 72 с. — ISBN 978-5-7782-3878-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98712.html>. - ЭБС «IPRbooks».

2. Лабораторный практикум курса общей физики. Разделы «Колебания и волны», «Молекулярная физика» : учебное пособие / Е. Н. Аксёнова, Н. А. Иванова, А. З. Лигидов [и др.] ; под редакцией В. А. Шилова. — Москва : Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2022. — 344 с. — ISBN 978-5-7262-2331-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/132683.html>. - ЭБС «IPRbooks».

3. Беляева, Т. А. Механика. Ч.2. Механика вращательного движения твёрдого тела. Колебания и волны. Механика жидкостей и газов : лабораторный практикум / Т. А. Беляева, П. П. Бобров, В. Н. Красноухова. — Омск : Издательство ОмГПУ, 2017. — 76 с. — ISBN 978-5-8268-2086-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105297.html>. - ЭБС «IPRbooks».

4. Физика. Механические колебания. Сборник задач с решениями : задачник для СПО / составители Б. К. Лаптенков. — Саратов : Профобразование, 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-4488-0391-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/86468.html>. - ЭБС «IPRbooks».

5. Перунова, М. Н. Колебания и волны : учебное пособие / М. Н. Перунова. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. — 387 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/30058.html>. — ЭБС «IPRbooks».

6. Волков, А. Ф. Курс физики. В 2 томах. Т.2. Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика. Элементы квантовой механики. Основы физики твёрдого тела. Элементы физики атомного ядра: учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева. — 2-е изд. — Донецк : Донецкий национальный технический университет, 2019. — 280 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105813.html>. - ЭБС «IPRbooks».

7. Дубнищев, Ю. Н. Колебания и волны: учебное пособие / Ю. Н. Дубнищев. — Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. — 328 с. — ISBN 978-5-379-02002-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/65275.html>. — ЭБС «IPRbooks».

8. Сарина, М. П. Колебания, волны, оптика. Колебания и волны Часть 1 : учебное пособие / М. П. Сарина. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-7782-2355-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/45099.html>. — ЭБС «IPRbooks».

## 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	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- соотнесение содержания контроля с целями обучения;</li> <li>- объективность контроля;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить);</li> <li>- дифференциацию контрольно-измерительных материалов.</li> </ul> <p>Формы контроля самостоятельной работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем;</li> <li>- организация самопроверки;</li> <li>- взаимопроверки выполненного задания в группе;</li> </ul> <p>обсуждение результатов выполненной работы на занятии;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проведение письменного опроса;</li> <li>- проведение устного опроса;</li> <li>- организация и проведение индивидуального собеседования;</li> </ul> <p>организация и проведение собеседования с группой;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- защита отчетов о проделанной работе.</li> </ul>
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"> <li>- компьютерного тестирования, т.е. компьютер произвольно выбирает вопросы из базы данных по степени сложности;</li> <li>- письменных ответов, т.е. преподаватель задает вопрос и дает несколько вариантов ответа, а обучающийся на отдельном листе записывает номера вопросов и номера соответствующих ответов.</li> </ul> <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> <p>1) по 5-балльной системе, когда ответы студентов оцениваются следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- «отлично» – более 80% ответов правильные;</li> <li>- «хорошо» – более 65% ответов правильные;</li> <li>- «удовлетворительно» – более 50% ответов правильные.</li> </ul> <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> <p>2) по системе зачет-незачет, когда для зачета по данной дисциплине достаточно правильно ответить более чем на 70% вопросов.</p>
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,</p>

	<p>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"> <li>- самостоятельная работа в течение семестра;</li> <li>- непосредственная подготовка в дни, предшествующие экзамену по темам курса;</li> <li>- подготовка к ответу на задания, содержащиеся в вопросах (тестах) экзамену.</li> </ul> <p>Для успешной сдачи экзамена по данной дисциплине обучающиеся должны принимать во внимание, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- все основные вопросы, указанные в рабочей программе, нужно знать, понимать их смысл и уметь его разъяснить;</li> <li>- указанные в рабочей программе формируемые профессиональные компетенции в результате освоения дисциплины должны быть продемонстрированы студентом;</li> <li>- семинарские занятия способствуют получению более высокого уровня знаний и, как следствие, более высокой оценке на экзамене;</li> <li>- готовиться к экзамену необходимо начинать с первой лекции и первого семинара.</li> </ul>
--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### **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