

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2023 17:05:05
Уникальный программный идентификатор:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор института принтмедиа
и информационных технологий Высшей
школы печати и медиаиндустрии



/А.И. Винокур/
«30» июня 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Шум и вибрация машин»

Направление подготовки
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2020

Программу составил:

профессор, д.т.н.



/Цукерников И.Е./

Программа утверждена на заседании кафедры «Полиграфических машин и оборудования» «23» июня 2020 г., протокол № 11.

Заведующий кафедрой
профессор, д. т. н.



/Куликов Г.Б./

Согласовано
Директор ИПиИТ



/Винокур А.И./

1. Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», изучающих дисциплину «Шум и вибрация машин».

Цели и задачи дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Шум и вибрация машин» являются:

- получение знаний об основных понятиях о шуме и вибрациях, причинах их возникновения в машинах, особенностях распространения и характеристиках излучения звука машинами;
- освоение методических основ оценки и нормирования шума и вибрации машин, методов и средств снижения шума и вибрации в источнике возникновения и на пути распространения;
- формирование навыков практического применения действующих стандартов измерения шума, вибрации шумовых характеристик машин, методов и средств снижения шума и вибрации машин.

В результате освоения дисциплины «Шум и вибрация машин» обучающийся должен:

Знать:

- основные понятия и терминологию технической акустики, касающиеся процессов возникновения, распространения и излучения вибрации и шума;
- параметры, характеризующие шумовые и вибрационные характеристики машин, систему нормирования шума и вибрации машин;
- методы и средства снижения шума и вибрации;

Уметь:

- приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания в области снижения шума и вибрации с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- осваивать вводимое оборудование с пониженными уровнями шума и вибрации;
- применять современные методы для разработки малошумных машин, приводов, различных комплексов, машиностроительных технологий;
- применять стандартные методы расчета при проектировании малошумных деталей и узлов изделий машиностроения;

Владеть:

- специальной терминологией в области шума и вибрации машин;
- навыками применения, нормативной документации, федеральных и национальных стандартов в области измерения и оценки шума, вибрации машин;
- методами расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах в заданных условиях применения оборудования;
- методами определения причин повышенного шума и вибрации машин;
- навыками подбора эффективных и экономически обоснованных средств снижения шума и вибрации машин.

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата

Настоящая дисциплина «Шум и вибрация машин» относится к дисциплинам по выбору.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах, прохождении практик:

- Математика

- Физика
- Теоретическая механика
- Введение в специальность
- Основы проектирования упаковочного и полиграфического оборудования.

Для освоения учебной дисциплины, студенты должны на достаточном уровне обладать знаниями и компетенциями, предусмотренными курсом элементарной математики для учебных заведений среднего звена, а также знаний и навыков по математике, физике и программированию, предусмотренных учебной программой для бакалавриата.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Конструирование и расчет упаковочного и полиграфического оборудования.;
- Методы эксплуатации систем автоматизации упаковочного и полиграфического производства.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОП бакалавриата дисциплины обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и терминологию технической акустики, касающиеся процессов возникновения, распространения и излучения вибрации и шума; - параметры, характеризующие шумовые и вибрационные характеристики машин, систему нормирования шума и вибрации машин; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания в области снижения шума и вибрации с использованием современных образовательных и информационных технологий; - применять современные методы для разработки малошумных машин, приводов, различных комплексов, машиностроительных технологий; - применять стандартные методы расчета при проектировании малошумных деталей и узлов изделий машиностроения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками применения, нормативной документации, федеральных и национальных стандартов в области измерения и оценки шума, вибрации машин; - методами расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах в заданных условиях применения оборудования; - методами определения причин повышенного шума; - навыками подбора эффективных и экономически обоснованных средств снижения шума и вибрации машин.

ПК-9	<p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - параметры, характеризующие шумовые и вибрационные характеристики машин, систему нормирования шума и вибрации машин; - методы и средства снижения шума и вибрации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осваивать вводимое оборудование с пониженными уровнями шума и вибрации; - применять современные методы для разработки малошумных машин, приводов, различных комплексов, машиностроительных технологий; - применять стандартные методы расчета при проектировании малошумных деталей и узлов изделий машиностроения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - специальной терминологией в области шума и вибрации машин; - методами расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах в заданных условиях применения оборудования; - методами определения причин повышенного шума; <p>навыками подбора эффективных и экономически обоснованных средств снижения шума и вибрации машин.</p>
------	--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Трудоемкость по формам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Контактных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Очная	4	7	108	54	18	-	36	54	зачет

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		7			
Аудиторные занятия (всего)	54	54			
В том числе:	-	-		-	-
Лекции	18	18			
Практические занятия (ПЗ)	-	-			
Семинары (С)	-	-			
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа (всего)	54	54			
В том числе:					
Контрольная работа	X	x			
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Вид промежуточной аттестации	зачет	Зачет			
Общая трудоемкость час.	108	108			
.....ЗЕТ	3	3			

Структура и содержание дисциплины «Шум и вибрации машин» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1.	Основные понятия, определения и термины технической акустики в области шума и вибрации	Предмет технической акустики. Понятия и определения шума, вибрации, параметров и явлений, характеризующих процессы возникновения, распространения и излучения вибрации и шума. Энергетические характеристики звуковых полей. Шумовые и вибрационные характеристики машин. Особенности восприятия шума и вибрации человеком. Введение логарифмической шкалы (шкалы децибел) задания параметров шума, понятий уровней шума. Принцип энергетического сложения и правила сложения уровней и параметров вибрации. Спектральные и интегральные характеристики звуковых и вибрационных полей, источников шума и вибрации.	Индивидуальный опрос.
2.	Закономерности звукового поля в неограниченной среде и закрытом пространстве	Свободное и отраженное звуковые поля. Основные виды источников звука и характер пространственного изменения создаваемых ими звуковых полей. Отражение звуковых волн от препятствий. Акустические характеристики ограниченных пространств. Методы расчета уровней звукового давления в помещениях с источниками звука и смежных с ними помещениях и пространствах.	Индивидуальный опрос, контрольная работа.
3.	Нормирование шума машин. Источники шума и вибрации машин	Виды нормирования шума и вибрации. Нормативные и технические документы, регламентирующие порядок гигиенического и технического нормирования шума и вибрации. Нормируемые параметры и правила их определения. Причины возникновения, распространения и излучения механического, аэродинамического, гидравлического и электромагнитного шума. Закономерности возникновения вибрации в подшипниковых узлах, зубчатых передачах и исполнительных механизмах полиграфических машин.	Контрольная работа, индивидуальный опрос.
4.	Снижение шума и вибрации машин	Классификация методов и средств снижения шума и вибрации. Снижение динамических нагрузок в узлах машин. Методы и средства виброизоляции и вибропоглощения. Глушители шума. Методы и средства звукопоглощения и звукоизоляции. Проектирование и расчет звукоизолирующих капотов, кожухов и кабин. Средства индивидуальной защиты от шума и вибрации.	Индивидуальный опрос, контрольная работа.

5. Образовательные технологии

Проведение лекционных и практических занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Шум и вибрация машин» целесообразно осуществлять с использованием следующих современных образовательных технологий:

- Проведение ряда лекционных занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft PowerPoint.
- Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине «Шум и вибрация машин» рекомендуется производить в балльно-рейтинговой системе.

Контактные занятия по числу равны числу часов самостоятельной работы студентов. Занятия лекционного типа составляют 25% от объема контактных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к практическим занятиям и их выполнение.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

Конкретные формы текущего контроля успеваемости по разделам дисциплины приведены в содержании разделов (см. п. 4 настоящей рабочей программы).

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины «Шум и вибрация машин» формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-1	способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки
ПК-9	умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются в ходе освоения обучающимися дисциплин, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса. Дисциплина «Шум и вибрация машин» участвует в формировании перечисленных компетенций.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины, описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине.

Показатель	Критерии оценивания			
	2	3	4	5
<p>ПК-1 «способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки»</p> <p>ПК-9 «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению»</p>				
<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и терминологию технической акустики, касающиеся процессов возникновения, распространения и излучения вибрации и шума; - параметры, характеризующие шумовые и вибрационные характеристики машин, систему нормирования шума и вибрации машин; - методы и средства снижения шума и вибрации; 	<p>Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или несоответствие знаний основных понятий технической акустики, параметров шумовых и вибрационных характеристик машин</p>	<p>Обучающийся демонстрирует существенную недостаточность наличие знаний. Допускает значительные ошибки. В большинстве ситуаций испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями, переносе на новые ситуации. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности не исправляются.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует частичное соответствие требуемых знаний. Допускает незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях. При наводящих вопросах допущенные ошибки и неточности исправляются самостоятельно.</p>	<p>Обучающийся демонстрирует полное соответствие требуемых знаний. Свободно оперирует приобретенными знаниями и демонстрирует способность их применения и обобщения.</p>
<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания в области снижения шума и вибрации с использованием современных образовательных и информационных технологий; - осваивать вводимое оборудование с пониженными уровнями шума и вибрации; - применять современные методы для разработки малозумных машин, приво- 	<p>Обучающийся не умеет или в недостаточной степени решать задачи разработки малозумных машин, снижения шума.</p>	<p>Обучающийся в недостаточной степени умеет выполнять требуемые действия. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся при использовании умений выполнить требуемые действия допускает несущественные ошибки. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются</p>	<p>Обучающийся при использовании умений демонстрирует полное соответствие требованиям.</p>

<p>дов, различных комплексов, машиностроительных технологий;</p> <p>- применять стандартные методы расчета при проектировании малошумных деталей и узлов изделий машиностроения;</p>			самостоятельно	
<p>Владеть:</p> <p>- специальной терминологией в области шума и вибрации машин;</p> <p>- навыками применения, нормативной документации, федеральных и национальных стандартов в области измерения и оценки шума, вибрации машин;</p> <p>- методами расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах в заданных условиях применения оборудования;</p> <p>- методами определения причин повышенного шума;</p> <p>- навыками подбора эффективных и экономически обоснованных средств снижения шума и вибрации машин.</p>	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет необходимыми методами и навыками</p>	<p>Обучающийся частично владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они не устраняются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся не полностью владеет необходимыми методами и навыками. При указании на допущенные ошибки и неточности они исправляются самостоятельно</p>	<p>Обучающийся в полной мере владеет необходимыми методами и навыками.</p>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1. Основная литература:

1. Иванов Н.И. Инженерная акустика. Теория и практика борьбы с шумом: учебник. -М.: Университетская книга, Логос, 2008
2. Основы проектирования транспортных шумозащитных экранов: Учеб. Пособие/ И.Л. Шубин, И.Е. Цукерников, Н. Николов, А. Писарски. – М.: ИД «БАСТЕТ», 2015
3. СН 2.2.4/2.1.8.562-96. Шум на рабочих местах, в помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки. Санитарные нормы.

7.2. Дополнительная литература:

1. СНиП 23-03-03. Строительные нормы и правила. Защита от шума
2. ГОСТ Р 53479-2009 (ЕН 13023:2003). Оборудование полиграфическое. Методы определения шумовых характеристик. Степени точности 2 и 3.

7.3. Программное обеспечение: Mathcad, Statistica.

7.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: Yandex, Google, Mail

7.5. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины <http://lib-bkm.ru/>, <http://bookfi.org/>, <http://www.vntr.ru/>,

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Столы и стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор для демонстрации слайдов; ноутбук, настенный проекционный экран). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Для успешного освоения дисциплины необходима правильная организация постоянной ритмичной работы обучающихся в семестре.

Следует посещать и конспектировать лекции. Перед очередной практической работой необходимо ознакомиться с ее содержанием, изучить теорию по рекомендованным преподавателем литературным источникам и лекционному материалу, выполнить домашние задания, предложенные лектором по данной теме. Защищать практические работы следует в указанные в технологической карте сроки. За разъяснением непонятных тем следует обращаться к преподавателю в часы консультаций или в конце лекции (практического занятия).

Регулярное повторение материала конспектов лекций по каждому разделу дисциплины «Шум и вибрация машин» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета (1 семестр). Примерный перечень вопросов к аттестации по дисциплине «Шум и вибрация машин» приведен в приложении 2 к настоящей рабочей программы.

10. Методические рекомендации преподавателю

Рекомендуемые образовательные технологии: лекции, практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, контрольные работы, коллоквиумы.

При проведении занятий рекомендуется использование активных и интерактивных форм занятий (деловых и ролевых игр, проектных методик, мозгового штурма, разбора конкретных ситуаций, коммуникативного эксперимента, коммуникативного тренинга, иных форм) в сочетании с внеаудиторной работой. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, должен составлять не менее 20% аудиторных занятий.

Для заочной формы обучения на лекционных занятиях рассматривать только основные положения разделов дисциплины, предлагая расширенные домашние задания для самостоятельного освоения необходимых приложений с последующим детальным разбором выполненных заданий на практических занятиях.

По практическим работам предполагается:

- письменная домашняя подготовка к занятиям и опрос
- защита практических работ, в результате определяется усвоение теоретической и практической частей изучаемых разделов дисциплины.

Программа составлена в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (квалификация (степень) «бакалавр»), утвержденным приказом Министерством образования и науки Российской Федерации от «20» октября 2015 г. № 1170.
- Образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» (профиль подготовки — Принтмедиа системы и комплексы).

**Структура и содержание дисциплины «Шум и вибрация машин»
по направлению подготовки
15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»**

П1.1. Тематический план дисциплины (для очной формы обучения)

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоя- тельная работа
			Лекции	Семи- нары	Практи- ческие занятия	
1	Основные понятия, определения и термины технической акустики в области шума и вибрации	16	4		6	6
2	Закономерности звукового поля в неограниченной среде и закрытом пространстве	44	8		18	18
3	Нормирование шума машин. Источники шума и вибрации машин	30	4		8	18
4	Снижение шума и вибрации машин	18	2		4	12
ИТОГО		108	18		36	54

П1.2. Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий)	Трудо- емкость (час.)
1.	1	Нахождение суммы двух гармоник с разными частотами и начальными фазами. Определение соотношений между гармоническими составляющими, импеданса, и энергетических характеристик (плотности звуковой энергии, интенсивности, звуковой мощности) упругой волны и простейших источников звука по значениям звукового давления и ускорения	6
2.	1	Определение составляющих спектра Фурье последовательности прямоугольных импульсов.	8
3.	1	Определение смещения частиц воздуха на порогах слухового восприятия и болевого ощущения. Расчет суммарных уровней шума и параметров вибрации нескольких одновременно действующих источников. Определение уровня звукового давления источника шума и вибрации на фоне помехи. Определение интегральных характеристик, а также спектрального характера шума и вибрации по значениям октавного и третьоктавного спектра. Расчет эквивалентных уровней шума и параметров вибрации.	8
4.	2	Определение акустических характеристик помещения, реверберационного радиуса, и уровней звукового давления в расчетной точке при работе одного ли нескольких	4

		источников звука в соразмерном помещении.	
5.	3	Определение предельно допустимых уровней звука и номера предельного спектра на рабочих местах работников типографии. Определение наличия превышения уровня шума и требуемого снижения на рабочем месте печатника по заданным значениям уровня звука A для различных условий труда и в различных режимах работы машин в течение смены.	4
6.	3	Определение причин повышенных уровней шума и вибрации в зубчатых зацеплении, подшипниковых узлах, кулачковых механизмах.	4
7	4	Подбор и оценка эффективности средств снижения шума в шестеренчатой передаче и кулачковом механизме. Снижение шума и вибрации средствами звукоизоляции и звукопоглощения.	4
	ИТОГО		36

П1.3. Практические занятия (учебным планом не предусмотрены)

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)**

Направление подготовки: 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»

ОП (профиль): «Оборудование упаковочного и полиграфического производства»

Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности: научно-исследовательская, проектно-конструкторская
и производственно-технологическая

Кафедра: полиграфических машин и оборудования

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Шум и вибрации машин

- Состав:
1. Паспорт фонда оценочных средств
 2. Показатель уровня сформированности компетенций
 3. Примерный перечень оценочных средств
 4. Описание оценочных средств (контрольные вопросы по курсу «Шум и вибрации машин»)

Составитель: проф., д.т.н. Цукерников И.Е.

Москва 2020

**П2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине
«Шум и вибрация машин»**

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Основные понятия, определения и термины технической акустики в области шума и вибрации	ПК-1,9	ИДЗ
2	Закономерности звукового поля в неограниченной среде и закрытом пространстве	ПК-1,9	ИДЗ, К/Р
3	Нормирование шума машин. Источники шума и вибрации машин	ПК-1,9	ИДЗ
4	Снижение шума и вибрации машин	ПК-1,9	ИДЗ

П2.2. Показатель уровня сформированности компетенций

Дисциплина «Шум и вибрации машин»					
ФГОС ВО 15.03.02 – «Технологические машины и оборудование»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочно-го средства	Степени уровней освоения компетенций
ИН-ДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-1	<p>способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ основные понятия и терминологию технической акустики, касающиеся процессов возникновения, распространения и излучения вибрации и шума; ❑ параметры, характеризующие шумовые и вибрационные характеристики машин, систему нормирования шума и вибрации машин; ❑ методы и средства снижения шума и вибрации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ приобретать с большой степенью самостоятельности новые знания в области снижения шума и вибрации с использованием современных образовательных и информационных технологий; ❑ применять современные методы для разработки малозумных машин, приводов, различных комплексов, машиностроительных технологий; ❑ применять стандартные методы расчета при проектировании малозумных деталей и узлов изделий машиностроения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ навыками применения, нормативной документации, федеральных и национальных стандартов в области 	<p>Лекция</p> <p>Практическое занятие</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>ИДЗ</p> <p>К/Р</p>	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ знает принципы работы и технические характеристики используемых технических средств, ❑ знает методы расчета при проектировании малозумных машин, ❑ умеет выполнять работы по снижению шума, метрологическому обеспечению и техническому контролю. <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ знает проблемы динамики, возникающие при создании машин, приводов, систем; ❑ знает принципы работы и технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, ❑ владеет навыками применения, нормативной документации, федеральных и национальных стандартов в области измерения и оценки шума.

		<p>измерения и оценки шума, вибрации машин;</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ методами расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах в заданных условиях применения оборудования; ❑ методами определения причин повышенного шума оборудования; ❑ навыками подбора эффективных и экономически обоснованных средств снижения шума и вибрации машин. 			
ПК-9	<p>умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ параметры, характеризующие шумовые и вибрационные характеристики машин, систему нормирования шума и вибрации машин; ❑ методы и средства снижения шума и вибрации; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ осваивать вводимое оборудование с пониженными уровнями шума и вибрации; ❑ применять современные методы для разработки малозумных машин, приводов, различных комплексов, машиностроительных технологий; ❑ применять стандартные методы расчета при проектировании малозумных деталей и узлов изделий машиностроения; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ специальной терминологией в области шума и вибрации машин; ❑ методами расчета ожидаемых уровней шума на рабочих местах в заданных условиях применения оборудования; ❑ методами определения причин повышенного шума оборудования; ❑ навыками подбора эффективных и экономически обоснованных средств снижения шума и вибрации машин. 	<p>Лекция</p> <p>Лабораторный практикум</p> <p>Самостоятельная работа</p>	<p>ИДЗ</p> <p>К/Р</p>	<p>Базовый уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ знает принципы работы и технические характеристики используемых технических средств, ❑ знает методы исследования колебаний, ❑ умеет выполнять работы в области проектированию, метрологическому обеспечению и техническому контролю. <p>Повышенный уровень</p> <ul style="list-style-type: none"> ❑ знает проблемы динамики, возникающие при создании машин, приводов, систем; ❑ знает принципы работы и технические характеристики, конструктивные особенности разрабатываемых и используемых технических средств, ❑ знает методы исследования колебаний, правила и условия выполнения работ; ❑ владеет методами проведения комплексного исследования колебаний систем с сосредоточенными параметрами.

П2.3 Примерный перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Шум и вибрация машин»

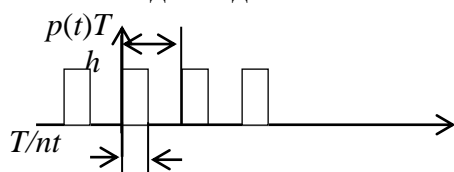
№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Контрольная работа (К/Р)	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
2	Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ)	Индивидуальное домашнее задание по различным темам дисциплины	Темы заданий по вариантам
3	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемые учебным планом подготовки по направлению	Перечень контрольных вопросов

П2.4. Описание оценочных средств по дисциплине «Шум и вибрация машин»

П2.4.1 Контрольные вопросы по дисциплине «Шум и вибрация машин»

Приведённый ниже перечень контрольных вопросов, используемых для определения степени освоения дисциплины:

1. Назовите типы упругих волн и укажите основное различие в механизм их возникновения и распространения.
2. Укажите суть принципа суперпозиции и почему его можно применять к звуковым процессам?
3. Дайте определение гармонической волны и входящих в ее представление величин.
4. Выполните сложение двух гармонических волн:
 $p_1 = A_1 \cos(\omega_1 t - \varphi_1)$, $p_2 = A_2 \cos(\omega_2 t - \varphi_2)$;
5. Запишите выражения для коэффициентов ряда Фурье.
6. Вычислите амплитуды первых $n + 2$ коэффициентов ряда Фурье периодической последовательности прямоугольных импульсов с периодом T длительностью импульсов T/n для заданного значения n :



7. Постройте спектр квадратов амплитуд гармоник Фурье.
7. Рассчитайте смещение частиц воздуха на пороге слухового восприятия, пороге болевого ощущения.
8. Вычислите сумму четырех разных уровней звукового давления.
9. Перечислите нормируемые параметры шума и укажите критерии установления предельно допустимых уровней на рабочих местах.
10. Дана циклограмма уровня звука на рабочем месте: 1ч. – 88 дБА, 2ч. - 82 дБА, 3,5ч. – 76 дБА, 1,3 ч. – 70 дБА, 0,2 ч – 90 дБА (шум импульсный). Определите, нужно ли снижать и насколько шум, для условий труда средней категории тяжести и средней степени напряженности?

11. Напишите, какая связь существует между параметрами вибрации в гармонической волне?
12. Каковы особенности спектра вертикальной и горизонтальной вибрации, воспринимаемой человеком?
13. Напишите общее выражение для интенсивности звукового поля источника звука и поясните физический смысл, входящих в него величин.
14. Дайте определения понятиям: коэффициент звукопоглощения преграды, эквивалентная площадь звукопоглощения преграды и помещения, средний коэффициент звукопоглощения в помещении, реверберация, время реверберации, постоянная звукопоглощения помещения.
15. Рассчитайте уровень звука в точке, расположенной на высоте 1,5 м на расстоянии 1 м от середины большей стороны печатной машины с размерами $l_1 \times l_2 \times l_3 = 1,8 \times 0,8 \times 1,4$ м, имеющей скорректированный уровень звуковой мощности $L_{WA} = 87$ дБА и работающей в помещении с размерами $L \times G \times H = 8 \times 5 \times 4$ м и средним коэффициентом звукопоглощения $\alpha_{ср} = 0,2$.
16. Укажите предмет, цель и правила технического нормирования шума;
17. Перечислите основные причины вибрации и шума в подшипниках качения и частоты колебаний, связанных с ними.
18. Укажите конструктивные факторы, влияющие на шум зубчатой передачи.
19. Укажите пути распространения шума и вибрации и пути снижения шуморедукторов.
20. Перечислите конструктивные факторы, влияющие на вибрацию и шум кулачкового механизма.
21. Дайте классификацию средства снижения шума.
22. Перечислите методы снижения шума и вибрации.
23. Поясните механизм звукоизоляции и охарактеризуйте частотную зависимость звукоизоляции однослойного ограждения