

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комин Андрей Эдуардович
Должность: ректор
Дата подписания: 28.10.2023 12:49:50
Уникальный программный ключ:
f6c6d686f0c899fdf76a1ed8b448452ab8cac6fb1af6547b6d40cdf1bdc60ae2

ФГБОУ ВО ПРИМОРСКАЯ ГСХА

УТВЕРЖДАЮ
Декан института

_____ **Журавлев Д.М.**

«05» февраля 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Уровень основной профессиональной образовательной программы **бакалавриат**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) **Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения **очная, заочная**

Институт **инженерно-технологический**

Статус дисциплины (модуля) **части, формируемой участниками образовательных отношений - Б1.В.03**

Курс **2**

Семестр **4**

Учебный план набора 2020 года и последующих лет

Распределение рабочего времени:

Распределение по семестрам

Семестр	Учебные занятия (час.)						Самостоятельная работа	Форма итоговой аттестации	
	Общий объем	Аудиторные				Контроль			
Всего		Лекции	ЛЗ	ПЗ	КП-КР				
Очное обучение									
4 семестр	144	58	28	-	30	-	36	50	Экзамен
Заочное обучение									
2 курс	144	14	6	-	8	-	9	121	Экзамен

Общая трудоёмкость в соответствии с учебным планом в зачётных единицах 4 ЗЕТ

Лист согласований

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 813 от 23.08.2017, зарегистрированного в Минюсте России 14 сентября 2017 года № 48186.

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 30.01.2020 г., протокол № 6.

Разработчик доцент, проектирования
и механизации техно-
логических процессов _____ Шишлов А.Н.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Зав. кафедрой профессор, проектирования
и механизации техно-
логических процессов _____ Шишлов С.А.
(должность, кафедра) (подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа одобрена на совете института, протокол № 6 от 05.02.2020 г.

1 Цели и задачи дисциплины (модуля):

Приобретение знаний по оценке надежности технических систем, изучение основ надежности технических систем и показателей оценки свойств надежности.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Дисциплина (модуль) вариативной части (Б1.В.03).

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

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование следующих компетенций:

Тип компетенции	Формулировка компетенции	Номер индикатора достижения цели	Формулировка индикатора достижения цели
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	2	Участствует в экспериментальных исследованиях в профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

знать:

состав и структуру экспериментальных исследований в профессиональной деятельности (ОПК-5.2);

уметь:

осуществлять экспериментальные исследования в профессиональной деятельности (ОПК-5.2).

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы

Вид учебной работы	Семестр	Всего часов
	4	
Аудиторные занятия (контактная работа обучающихся с преподавателем), всего	58	58
В том числе:		
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	30	30
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Семинары (С)	-	-
Курсовой проект (работа)	-	-
Коллоквиумы (К)	-	-
Контроль самостоятельной работы	-	-
<i>Другие виды аудиторной работы</i>		
Самостоятельная работа (всего)	50	50
В том числе:		
курсовой проект (работа), (самостоятельная работа), (КП-КР, СР)	-	-
Расчетно-графические работы (РГР)	-	-
Реферат (Р)	-	-
Контрольная работа (КР)	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен)	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость час/зач.ед.	144/4	144/4

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

5.1 Содержание разделов (модулей) дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Основные характеристики надежности технических систем	Общие принципы обеспечения надежности технических систем. Стандартизация в области надежности. Связь диагностики с надежностью. Основные понятия и определения надежности. Показатели надежности. Единичные показатели надежности. Комплексные показатели надежности.
2.	Физические основы теории надежности технических систем	Общие сведения об изнашивании. Виды и характеристики изнашивания. Классификация соединений по условиям их изнашивания. Методики расчета узлов трения на износ. Общая схема расчета износа.

3.	Методы расчета показателей надежности	Сбор информации о показателях надежности. Методика обработки информации. Выбор теоретического закона распределения. Оценка совпадения опытного и теоретического законов распределения показателей надежности. Графические методы обработки информации по показателям надежности.
4.	Надежность сложных систем	Общие сведения о сложных системах. Структурные модели надежности. Резервирование. Анализ надежности с помощью дерева отказов.
5.	Испытания машин на надежность	Классификация испытаний. Лабораторные испытания. Стендовые испытания. Комплексные стендовые испытания. Полигонные испытания. Эксплуатационные испытания.
6.	Методы повышения надежности технических систем	Общая характеристика способов повышения надежности. Конструктивные методы повышения надежности. Технологические методы повышения надежности. Обеспечение надежности при эксплуатации.

5.2 Разделы (модули) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции	Практические	Лабораторные	СРС	Всего, час.
1.	Основные характеристики надежности технических систем	4	-	-	6	10
2.	Физические основы теории надежности технических систем	4	14	-	10	28
3.	Методы расчета показателей надежности	10	16	-	10	36
4.	Надежность сложных систем	4	-	-	10	14
5.	Испытания машин на надежность	4	-	-	8	12
6.	Методы повышения надежности технических систем	2	-	-	6	8
	Итого, час	28	30		50	108

6 Методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий

Формы Методы	Лекции (час)	Лабораторные занятия (час)	Тренинг Мастер-класс (час)	СРС (час)	Всего
IT-методы					
Работа в команде					
Игра					
Поисковый метод					
Решение ситуационных задач					
Исследовательский метод					
Итого интерактивных занятий					

7 Лабораторные занятия

Лабораторные занятия не предусмотрены учебным планом

8 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ (тема семинарских и/или практических занятий)	Трудоемкость (часы)
1.	2	Определение показателей безотказности	2
2.	2	Решение задач по оценке безотказности	4
3.	2	Определение видов изнашивания деталей	2
4.	2	Решение задач по оценке долговечности	2
5.	2	Определение износов деталей и сопряжений. Определение скорости изнашивания. Прогнозирование остаточного ресурса. Определение допустимых и предельных размеров деталей.	2
6.	2	Построение графической схемы изнашивания деталей соединения.	2
7.	3	Определение износов деталей. Составление статистического ряда распределения износов. Построение графиков.	2
8.	3	Определение статистических характеристик распределения. Проверка информации на выпадающие точки.	2
9.	3	Выравнивание опытного распределения законом нормального распределения. Построение графиков.	2
10.	3	Выравнивание опытного распределения законом распределения Вейбулла. Построение графиков.	2
11.	3	Оценка согласования теоретических законов распределения с опытным распределением. Определение доли деталей годных без ремонта.	2
12.	3	Расчет порядковых номеров координатных точек и определение их накопленных вероятностей.	2
13.	3	Построение интегральных прямых.	2
14.	3	Определение характеристик теоретических законов распределения и показателей долговечности машин. Расчет доверительных границ рассеивания среднего показателя надежности.	2
		Итого за 4 семестр	30

9 Самостоятельная работа

№ п/п	№ раздела дисциплины из табл. 5.1	Тематика самостоятельной работы (детализация)	Трудоемкость, (час.)	Контроль выполнения работы (Опрос, тест, дом. задание, и т.д)
1.	1	Случайность отказов. Графические методы обработки деталей.	6	Опрос Опрос
2.	2	Требования к ремонтпригодности.	10	Опрос Опрос
3.	3	Снижение интенсивности механического истирания, абразивного изнашивания, коррозии.	10	Опрос Опрос
4.	4	Изменение состояния машин и оборудования.	10	Опрос Опрос
5.	5	Конструкции стендов и методы стендовых испытаний машин на надежность.	8	Опрос Опрос
6.	6	Диагностирование как метод обеспечения надежности.	6	Опрос Опрос
Итого			50	

10 Примерная тематика курсовых проектов

Курсовой проект не предусмотрен учебным планом

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

11.1 Основная литература

1. Алябьев, В. А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин : учеб. пособие / В. А. Алябьев, Е. И. Бердов, С. А. Барышников. — СПб. : Лань, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-3155-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108324> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.
2. Лисунов, Е. А. Практикум по надежности технических систем : учеб. пособие / Е. А. Лисунов. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб. : Лань, 2015. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1756-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/56608> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

3. Шишмарёв, В. Ю. Надежность технических систем : учебник / В. Ю. Шишмарёв. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: Юрайт, 2020. — 289 с. — ISBN 978-5-534-09368-1. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/454286> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

11.2 Дополнительная литература

Тимошенко, С. П. Надежность технических систем и техногенный риск : учебник и практикум / С. П. Тимошенко, Б. М. Симонов, В. Н. Горошко. — М.: Юрайт, 2020. — 502 с. — ISBN 978-5-9916-8582-5. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/450485> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

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

Наименование	Назначение
Microsoft Windows 7 Профессиональная (SP1)	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером
Microsoft Office 2010	Создание и редактирование текстовых документов, обработка табличных данных и выполнение вычислений, подготовка электронных презентаций, создание и редактирование рисунков и деловой графики.
Антивирус Kaspersky Endpoint Security	Для обнаружения вредоносных программ
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
Firefox	Браузер для работы в сети Internet
Autodesk AutoCAD	Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения
Компас 3D v15	Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения
Paint.net 4.0.5	Графический редактор для работы с растровой графикой

InkScape 0.91	Графический редактор для работы с векторной графикой
LibreOffice	Создание и редактирование текстовых документов, обработка табличных данных и выполнение вычислений, подготовка электронных презентаций, создание и редактирование рисунков и деловой графики.
GIMP	Растровый графический редактор
qPDFView	Программа для просмотра электронных документов
SMPlayer	Для воспроизведения видеофайлов
Calculate Linux Desktop 18 Xfce	Контроль использования и распределения ресурсов вычислительной системы и организация взаимодействия пользователя с компьютером
Firefox (Aurora)	Браузер для работы в сети Internet

11.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование	Назначение
Электронно-библиотечная система	Работа в электронно-библиотечной системе издательства «Лань» http://e.lanbook.com/
Электронная библиотека	Работа в электронной библиотеке методических материалов ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия http://elib.primacad.ru/
Образовательный портал	Работа в электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Приморская государственная сельскохозяйственная академия http://de.primacad.ru/
Удаленный терминал ФГБНУ ЦНСХБ	Работа с полнотекстовыми и реферативными базами данных библиографических и реферативных изданий, лингвистическими средствами ФГБНУ ЦНСХБ
База данных Springer Materials	Работа с базой данных, описывающей свойства и характеристики материалов http://materials.springer.com/
База данных zbMath	Работа с базой данных https://zbmath.org/

осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименование специальных и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Аудитория № 1 Лекционная - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа</p>	<p>Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая в комплекте. Ноутбук Samsung R530 15,6 - 1 шт. Экран Matt White 119 274×155 см настенно-потолочный моторизованный - 1 шт. Мультимедийный проектор Epson EB-2140W - 1 шт. – стационарного типа. Учебно-наглядные пособия.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Аудитория № 143 Лаборатория деталей машин - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая. Мультимедийное оборудование: Ноутбук Asus 15,4 - 1 шт. Экран Projecta 145×145 см на штативе - 1 шт. Мультимедийный проектор Benq MP772 - 1 шт. Набор макетов механизмов, редукторов, подъемно-транспортных машин, набор слесарных инструментов. Учебно-наглядные пособия.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Аудитория № 147 Лаборатория сопротивления материалов, теоретической механики, инженерных конструкций - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая. Мультимедийное оборудование: Ноутбук Asus 15,4 - 1 шт. Экран Projecta 145×145 см на штативе -1 шт. Мультимедийный проектор Benq MP772 -1 шт. Набор макетов механизмов. Прибор для вычерчивания профиля кулачкового механизма. Прибор для вычерчивания эвольвентного профиля зуба зубчатого колеса. Учебно-наглядные пособия.</p>
<p>692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Аудитория № 206 Компьютерный класс - учебная аудитория для проведения</p>	<p>Комплект мебели учебной. Доска аудиторная меловая в комплекте. Мультимедийное оборудование: Экран Draper Luma 213×213 см настенный. Мультимедийный</p>

занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	проектор: Epson EB-W12 – стационарного типа. Компьютер Intel Core I3 (12 шт.), выход в Internet., комплект лицензионного программного обеспечения, доступ в ЭБС издательства «Лань», ЭБС eLibrary академии. Учебно-наглядные пособия.
692519, Приморский край, г. Уссурийск, ул. Раздольная, д. 8а Читальный зал. Аудитория для самостоятельной работы	Столы, столы компьютерные. Компьютеры Intel Core 2 Duo – 17 шт. Celeron D, Amd E350, Pentium G870

13 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Является отдельным документом.

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

Алябьев, В. А. Основы теории и методика определения параметров надежности сельскохозяйственных машин : учеб. пособие / В. А. Алябьев, Е. И. Бердов, С. А. Барышников. — СПб. : Лань, 2018. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-3155-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/108324> (дата обращения: 18.12.2020). — Режим доступа: по подписке ПримГСХА. — Текст : электронный.

15 Особенности реализации дисциплины (модуля) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

15.1 Наличие соответствующих условий реализации дисциплины (модуля)

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья на основании письменного заявления дисциплина (модуль) реализуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). Обеспечивается соблюдение следующих общих требований: использование специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего такому обучающемуся необходимую техническую помощь, обеспечение доступа в здания и помещения, где проходят занятия, другие условия, без которых невозможно или затруднено изучение дисциплины (модуля).

15.2 Обеспечение соблюдения общих требований

При реализации дисциплины (модуля) на основании письменного заявления обучающегося обеспечивается соблюдение следующих общих требований: проведение занятий для студентов-инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся; присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего(их) обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей на основании письменного заявления; пользование необходимыми обучающимся техническими средствами с учетом их индивидуальных особенностей.

15.3 Доведение до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме всех локальных

нормативных актов ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы

Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Приморская ГСХА по вопросам реализации данной образовательной программы доводятся до сведения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья в доступной для них форме.

15.4 Реализация увеличения продолжительности прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности для обучающегося с ограниченными возможностями здоровья

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, в рукописной форме, в электронной форме на компьютере, в форме тестирования и т.п.). Продолжительность прохождения промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности увеличивается по письменному заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья. Продолжительность подготовки обучающегося к ответу увеличивается не менее чем на 0,5 часа.