

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет технологии, транспорта и связи

Кафедра Технологии металлов и конструирования

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Лесков А.В.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.08.Надежность и диагностика технологических систем

на 108 часа(ов), 3 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 15.04.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Магистерская программа – Технология машиностроения (для набора 2016)

Форма обучения очная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

-получение студентами знаний по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, разработке мероприятий по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования.

Задачи изучения дисциплины:

-получение навыков по обеспечению надежности технологических систем и их элементов; получение навыков в организации диагностики технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации и управления машиностроительных производств, изучение техногенных рисков и их анализ.

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических систем» входит в базовый блок дисциплин ОП.

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы), 108 часов.

Очная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	4 семестр	
Общая трудоемкость		108
Аудиторные занятия, в т.ч.	36	36
лекционные (ЛК)	0	0
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	36	36
лабораторные (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-6	способностью выбирать и эффективно использовать материалы, оборудование, инструменты, технологическую оснастку, средства автоматизации, контроля, диагностики, управления, алгоритмы и программы выбора и расчета параметров технологических процессов, технических и эксплуатационных характеристик машиностроительных производств, а также средства для реализации производственных и технологических процессов изготовления машиностроительной продукции
ПК-7	способностью организовывать и эффективно осуществлять контроль качества материалов, средств технологического оснащения, технологических процессов, готовой продукции, разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования, планировать мероприятия по постоянному улучшению качества машиностроительной продукции
ПК-8	способностью проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов с использованием надлежащих современных методов и средств анализа, участвовать в разработке методик и программ испытаний изделий, элементов машиностроительных производств, осуществлять метрологическую поверку основных средств измерения показателей качества выпускаемой продукции, проводить исследования появления брака в производстве и разрабатывать мероприятия по его сокращению и устранению
ПК-9	способностью выполнять работы по стандартизации и сертификации продукции, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств, разрабатывать мероприятия по комплексному эффективному использованию сырья и ресурсов, замене дефицитных материалов, изысканию повторного использования отходов производств и их утилизации, по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования, по обеспечению экологической безопасности

ПК-11	способностью организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии
-------	---

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения	
Знать	Пороговый: 1) Имеет общее представление об эффективном использовании средств для реализации производственных и технологических процессов 2) Имеет общее представление о разработке мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования 3) Имеет общее представление о проведении анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участии в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Имеет общее представление о выполнении работ по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Имеет общее представление об организации работ по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности
	Стандартный: 1) Понимает необходимость эффективно использовать средства для реализации производственных и технологических процессов 2) Понимает необходимость разработки мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования 3) Понимает необходимость проведения анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участия в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Понимает необходимость выполнения работ по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Понимает необходимость организации работ по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности

	Эталонный: 1) Имеет глубокие знания об эффективном использовании средств для реализации производственных и технологических процессов 2) Имеет глубокие знания о разработке мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования 3) Имеет глубокие знания о проведении анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участии в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Имеет глубокие знания о выполнении работ по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Имеет глубокие знания об организации работ по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности
	Пороговый: 1) Уметь эффективно использовать средства для реализации производственных и технологических процессов в группе исполнителей 2) Уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования в группе исполнителей 3) Уметь в группе исполнителей проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участвовать в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Уметь в группе исполнителей выполнять работы по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Уметь в группе исполнителей организовывать работы по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности

Уметь	Стандартный: 1) Уметь в группе исполнителей организовывать работы по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности 2) Уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования при консультационной поддержке 3) Уметь при консультационной поддержке проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участвовать в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Уметь при консультационной поддержке выполнять работы по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Уметь при консультационной поддержке организовывать работы по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности
	Эталонный: 1) Уметь самостоятельно эффективно использовать средства для реализации производственных и технологических процессов 2) Уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования самостоятельно 3) Уметь самостоятельно проводить анализ состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участвовать в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Уметь выполнять работы по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования самостоятельно 5) Уметь самостоятельно организовывать работы по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности

Владеть	Пороговый: 1) Владеет навыками эффективно использовать средства для реализации производственных и технологических процессов 2) Владеет навыками разработки мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования 3) Владеет навыками проведения анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участия в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств 4) Владеет навыками выполнения работ по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Владеет навыками организации работ по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности
	Стандартный: 1) Владеет навыками эффективно использовать средства для реализации производственных и технологических процессов комплексно 2) Владеет навыками разработки мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования комплексно 3) Владеет навыками проведения анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участия в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств комплексно 4) Владеет комплексно навыками выполнения работ по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования 5) Владеет комплексно организации работ по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности
	Эталонный: 1) Владеет навыками эффективно использовать средства для реализации производственных и технологических процессов и умело их использует 2) Владеет навыками разработки мероприятий по обеспечению необходимой надежности элементов машиностроительных производств при изменении действия внешних факторов, снижающих эффективность их функционирования и умело их использует 3) Владеет навыками проведения анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств и их элементов, участия в разработке методик и программ испытаний элементов машиностроительных производств и умело их использует 4) Владеет навыками выполнения работ по обеспечению надежности и безопасности производства, стабильности его функционирования и умело их использует 5) Владеет навыками организации работ по поиску оптимальных решений при разработке технологий машиностроительных производств и систем технического оснащения с учетом требований надежности и умело их использует

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1	Надежность технологических систем	42		14		28
2	2	Диагностика технологических систем	32		12		20
3	3	Техногенный риск и его анализ	34		10		24
Итого			108	0	36	0	72

3.2. Лекционные занятия

3.3. Практические (семинарские) занятия

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание практических(семинарских) занятий
1	1	Основные понятия теории надежности объектов с восстановлением. Основные этапы повышения уровня надежности технологических систем. Физические закономерности отказов. Анализ причин и видов повреждений элементов технологических систем. Оценка влияния различных повреждений на изменение выходных параметров технологических систем. Классификация технических систем и элементов по критериям надежности. Показатели безотказности, ремонтируемости, долговечности. Критерии оценки надежности и производительности технологических систем. Комплексные показатели надежности, коэффициент готовности, коэффициент технического использования. Основные показатели для оценки надежности. Расчет показателей надежности отдельных элементов системы. Расчет показателей надежности систем с последовательной структурой. Расчет показателей надежности систем со структурной избыточностью. Влияние обслуживания на надежность технической системы.
2	2	Цели, задачи, виды и методы технической диагностики. Системы технической диагностики и контроля в управлении технологическими процессами. Достоверности и надежность контроля при диагностировании технологических систем. Структуры систем диагностики автоматизированного производства.

3	3	Общие понятия в связи с риском. Общий подход к анализу риска. Предварительный анализ опасностей. Анализ последствий отказов. Анализ последствий аварий. Методы количественного анализа надежности и риска. Сложные системы, их надежность и опасность. Основные типы структур сложных систем с точки зрения надежности и опасности. Организационные механизмы и структура управления проблемой надежности технических систем и техногенного риска.
---	---	--

3.4. Лабораторные занятия

3.5. Организация самостоятельной работы

Очная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1	Показатели безотказности. Характеристика потоков отказов и восстановлений в теории надежности. Характеристика отказов, вызванных процессами износа и старения.	Подготовка сообщений и докладов
2	2	Классификация датчиков для измерения диагностических параметров технологических систем и процессов. Вихретоковые преобразователи.	Подготовка сообщений и докладов
3	3	Риск, связанный с техникой. Риск и безопасность. Условие безопасности. Значения допустимого риска. Подход к анализу риска при наличии опасных факторов.	Подготовка сообщений и докладов

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	4
2	2	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	2
3	3	Практика	Интерактивные лекции с использованием мультимедиа	3

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Бржозовский, Б.М. Диагностика и надежность автоматизированных систем : учебник / Б.М. Бржозовский, А.А. Игнатьев, под ред. Б.М. Бржозовского. – Старый Оскол : ТНТ, 2010. – 380с. 20
2. Дорохов, А.Н. Обеспечение надежности сложных технических систем : учебник / А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий. – Санкт-Петербург : Лань, 2011. – 352с. 1
3. Зорин, В.А. Основы работоспособности технических систем : учебник / В.А. Зорин. – Москва : Академия, 2009. – 208с. 10
4. Схиртладзе, А.Г. Надежность и диагностика технологических систем : учебник / А.Г. Схиртладзе, М.С. Уколов, А.В. Скворцов ; под ред. А.Г. Схиртладзе. – Москва : Новое знание, 2008. – 518с. 4
5. Размерный анализ в машиностроении : учеб. пособие / Емельянов С.Г [и др.] ; под ред. С.Г. Емельянова. - Старый Оскол : ТНТ, 2010. - 332с.25
6. Шишмарев, В.Ю. Надежность технических систем : учебник / В.Ю. Шишмарев. – Москва : Академия, 2010. – 304с. 16

6.1.2. Издания из ЭБС

Бойцов, В.Б. Технологические методы повышения прочности и долговечности: Учебное пособие для студентов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.Б. Бойцов, А.О. Чернявский. — Электрон. дан. — Москва : Машиностроение, 2005. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/721>.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Максименко, А.Н. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин : учеб. пособие / А.Н. Максименко, Г.Л. Антипенко, Г.С. Лягушев. – Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2008. – 302с.
2. Синопальников, В.В. Надежность и диагностика технологических систем : учебник / В.В. Синопальников, С.Н. Григорьев. – Москва : Высшая школа, 2005. – 343с.
3. Юркевич, В.В. Испытания, контроль и диагностика металлообрабатывающих станков : монография / В.В. Юркевич, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2006. - 552с

6.2.2. Издания из ЭБС

Комбалов, В.С. Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов: справочник / В. С. Комбалов; Комбалов В.С. - Moscow : Машиностроение, 2008. - . - Методы и средства испытаний на трение и износ конструкционных и смазочных материалов [Электронный ресурс]: справочник / Комбалов В.С. - М.: Машиностроение, 2008. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033706.html>. - ISBN 978-5-217-03370-6.

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

ЭБС «Троицкий мост»; ЭБС «Лань»; ЭБС «Юрайт»; ЭБС «Консультант студента»; «Электронно-библиотечная система eLibrary»; «Электронная библиотека диссертаций».

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: Autodesk AutoCad 2015, Аскон Компас-3D LT, Аскон Компас-3D V15 Проектирование и конструирование в машиностроении, СПС "Консультант Плюс", Mozilla Firefox

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1 корп.1 Ауд 08-107 Лаборатория заготовительного производства.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Комплект учебной мебели, доска маркерная(магнитная), шкафы, стенд.

Компьютеры (3 шт.)

Материально техническое оснащение аудитории (не закрепленное за конкретной учебной аудиторией)

- комплект мобильного оборудования, который организован в виде мобильного передвижного многофункционального комплекса (устанавливается в аудитории по заявке преподавателя): мультимедийный проектор ASER Projctor, экран и др.08-112(Помещение для хранения учебного оборудования) .

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации

г. Чита, ул. Кастринская, 1 корп.1 08-22

Учебная аудитория для самостоятельной работы, курсового и дипломного проектирования, групповых и индивидуальных консультаций Набор специализированной мебели

Технические средства обучения

Комплект ПЭВМ сист блок326Смт монитор 20 LG Flatron E2041S-BN-3 комплекта

Комп AMD Athlon IIX2 255/3Gb DDRII/250Gb SATA-II/S-2комплекта

Комплект ПЭВМ сист блок326Смт монитор 24VISEO243DBD-5комплектов

Комп Core 2 DuoE8400DDR800 монитор 19" черный

Источник бесперебойного питания BE550

Сканер HP Scan Jet

Принтер HP Laser Jet P1006

Наличие подключения к сети «Интернет» с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

При изучении дисциплины студент должен выполнить следующие виды самостоятельной работы: проработка разделов курса и подготовка к заче-ту. Изучение разделов рекомендуется осуществлять в следующем порядке:

Ознакомительное чтение материалов по конкретному разделу с определением его взаимосвязи с информацией других разделов, выделение главного приоритетного материала, запись выбранного материала. Стиль текста – технический.

При подготовке к сдаче зачета изучается основная и дополнительная литература и материалы практических занятий

Разработчик/группа разработчиков: Глазов Владимир Валерьевич, доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 31.08.2017 г. № 1)**