

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ"**

Рег. № 000000643



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и воспитательной работе

С.Л. Воробьева

*С.Л. Воробьева*  
августа 2019

Кафедра эксплуатации и ремонта машин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Надежность и технология машиностроения

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки: Технический сервис автомобилей, тракторов и сельскохозяйственных машин

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ № 813. от 23.08.2017 г.)

Разработчики:

Новикова Л. Я., кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Федоров О. С., кандидат технических наук, заведующий кафедрой

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2019 года

## **1. Цель и задачи изучения дисциплины**

Цель изучения дисциплины - раскрыть методы проектирования технологических процессов качественного изготовления деталей и сборки машины с наименьшими затратами.

Задачи дисциплины:

- научить студентов умению самостоятельно выявлять закономерности и связи качественного создания изделий, проектировать технологические процессы, операции, переходы изготовления деталей и сборки машин в условиях единичного и серийного производства ремонтных мастерских, цехов и заводов..

## **2. Место дисциплины в структуре ООП ВО**

Дисциплина «Надежность и технология машиностроения» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина изучается на 4 курсе, в 7 семестре.

Изучению дисциплины «Надежность и технология машиностроения» предшествует освоение дисциплин (практик):

Материаловедение и технология конструкционных материалов;

Метрология, стандартизация и сертификация;

Математика;

Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины;

Теоретическая механика.

Освоение дисциплины «Надежность и технология машиностроения» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Технология ремонта машин;

Модернизация предприятий технического сервиса.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Место и роль испытаний в процессе создания и совершенствования сельскохозяйственной техники; современные методы измерений аппаратурой и информационно-измерительной системой, используемых при испытаниях сельскохозяйственной техники; методы планирования и организации экспериментов при истытании сельскохозяйственной техники.

Студент должен уметь:

Планировать проведение экспериментальных работ; рационально выбирать и использовать измерительную и регистрирующую аппаратуру, методы и средства обработки результатов измерения; самостоятельно готовить сельскохозяйственную технику к проведению испытаний; анализировать испытания и формулировать рекомендации по совершенствованию конструкции объекта испытаний.

Студент должен владеть навыками:

Владеть компьютерной, информационной техникой и технологиями, навыками построения моделей и решения конкретных задач испытаний сельскохозяйственной техники.

**- ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

**- ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Основные направления развития технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Студент должен уметь:

Применять современные методы технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

Студент должен владеть навыками:

Оценивать качество разработанных новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

**- ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Проблемы создания технических средств для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, энерго- и ресурсосбережения, эффективной эксплуатации машин и оборудования

Студент должен уметь:

Организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

Студент должен владеть навыками:

Владеть методами организации на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительного использования и надежной работы сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>66</b>	<b>66</b>
Лабораторные занятия	24	24
Лекционные занятия	28	28
Практические занятия	14	14
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>42</b>	<b>42</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>		
Зачет с оценкой		+
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

**Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)**

Вид учебной работы	Всего часов	Седьмой семестр	Восьмой семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	
Лабораторные занятия	6	6	
Лекционные занятия	6	6	
Практические занятия	6	6	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>86</b>	<b>18</b>	<b>68</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>4</b>		<b>4</b>
Зачет с оценкой	4		4
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>108</b>	<b>36</b>	<b>72</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>

**5. Содержание дисциплины**

**Тематическое планирование (очное обучение)**

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Седьмой семестр, Всего</b>	<b>108</b>	<b>28</b>	<b>14</b>	<b>24</b>	<b>42</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Термины, определения и показатели надежности</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>2</b>	<b>10</b>
Тема 1	Основные понятия и положения.	4	2			2
Тема 2	Методы расчета показателей надежности технических систем	4	2			2
Тема 3	Расчет показателей надежности изделий статистическим методом по данным исходной информации	6		4		2
Тема 4	Расчет показателей безотказности сельскохозяйственных машин.	6		4		2
Тема 5	Вычисление показателей надежности по опытным данным	4			2	2
<b>Раздел 2</b>	<b>Физические основы надежности машин</b>	<b>22</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>
Тема 6	Физические основы надежности технических систем	4	2			2
Тема 7	Методы повышения надежности технических систем	4	2			2
Тема 8	Определение полного ресурса сопряжения и допустимых без ремонта размеров сопрягаемых деталей в месте их наибольших износов.	8	2	4		2
Тема 9	Испытание машин на надежность	6	2		2	2

<b>Раздел 3</b>	<b>Основы технологии машиностроения</b>	<b>48</b>	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>16</b>	<b>18</b>
Тема 10	Металлорежущее оборудование группы и типы станков. Кинематические схемы станков. Производственный и технологический процессы.	6	2		2	2
Тема 11	Общие правила о базировании и базах. Размерные цепи.	6	2		2	2
Тема 12	Точность обработки и ее оценка статистическим методом.	6	2		2	2
Тема 13	Качество обработанной поверхности. Параметры шероховатости.	7	1		4	2
Тема 14	Проектирование технологических процессов. Оформление технологической документации.	7	1		4	2
Тема 15	Технологические характеристики заготовительных процессов. Виды заготовок.	3	1			2
Тема 16	Припуски на обработку. Оценка точности обработки деталей.	5	1		2	2
Тема 17	Техническая норма времени и ее составляющие элементы. Методы определения норм времени.	5	1	2		2
Тема 18	Приспособления для металлорежущих станков.	3	1			2
<b>Раздел 4</b>	<b>Проектирование технологических процессов сборки</b>	<b>14</b>	<b>4</b>		<b>4</b>	<b>6</b>
Тема 19	Основные понятия технологического процесса сборки. Структура технологического процесса сборки	4	2			2
Тема 20	Построение технологических схем	10	2		4	4

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Понятие о качестве и надежности машин. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины со смежными дисциплинами. Основные понятия, термины и определения в теории надежности. Факторы, влияющие на надежность машин. Изделие, система, элемент, объект. Понятия о дефекте, повреждении, отказе, восстановлении и ремонте. Классификация отказов. Структура надежности, определение и ее свойства. Показатели безотказности объектов.
Тема 2	Методика обработки полной информации. Определение точечных и интервальных оценок показателей надежности. Сущность и методика обработки усеченной и многократно усеченной информации. Сущность графических методов обработки информации о надежности объектов. Определение условных порядковых номеров объектов и накопленных опытных вероятностей достижения ими предельного состояния при оценке надежности графическим методом. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции закона распределения при оценке надежности графическим методом. Определение параметров распределения при оценке надежности графическим методом. Определение качества восстановления деталей по среднему межремонтному ресурсу.

Тема 3	Сбор статистической информации о надежности. Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического рядов. Выдвижение гипотезы о законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом при оценке показателей надежности объектов. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
Тема 4	Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам. Построение гистограммы, полигона опытных вероятностей и кривой накопленных опытных вероятностей при оценке показателей надежности объектов.
Тема 5	Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции закона распределения при оценке надежности графическим методом. Определение параметров распределения при оценке надежности графическим методом. Определение качества восстановления деталей по среднему межремонтному ресурсу.
Тема 6	Виды трения и их характеристика. Законы, характеризующие работоспособность транспортных средств, технологических машин и оборудования. Причины нарушения работоспособности машин. Классификация видов трения и смазки. Понятие об изнашивании и износе. Виды изнашивания и их характеристика. Методы и средства определения износов. Методы повышения износостойкости. Усталостное разрушение деталей машин. Методы повышения усталостной прочности деталей. Оценка предельного состояния деталей. Потеря физико-механических свойств материалов, коррозия и ее характеристики, методы и средства определения. Предельные значения износов и повреждений. Технические, технико-экономические и технологические критерии предельного состояния деталей и соединений и методы их обоснования. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и соединений.
Тема 7	Обеспечение высокого первоначального уровня надежности при конструировании машин. Резервирование. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности. Обеспечение и повышение надежности при эксплуатации техники.
Тема 8	Понятие допустимого без ремонта размера. Понятие предельного размера. Определение скорости изнашивания детали и сопряжения. Определение предельного износа сопряжения. Полный ресурс сопряжения. Способы определения размеров.

Тема 9	<p>Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методы их выбора. Определение числа испытываемых образцов. Испытание в условиях рядовой эксплуатации, разовые обследования. Ускоренные и имитационные испытания восстановленных деталей и отремонтированных машин. Методы и средства ускоренных испытаний. Эффективность ускоренных испытаний. Испытание машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация проведения испытаний. Виды испытаний и их характеристика. Назначение и классификация испытаний на надежность, планы испытаний. Стендовые полигонные и эксплуатационные испытания. Уплотненные, ускоренные и граничные испытания, методы и средства ускоренных испытаний, условия подобию, коэффициент ускорения. Контрольные испытания на надежность. Контроль по альтернативному признаку и количественному показателю. Однократная выборка и последовательный контроль. Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний.</p>
Тема 10	<p>Основные и вспомогательные движения в металлорежущих станках. Понятие о кинематических цепях и схемах станков. Передачи (зубчатые цилиндрические и конические, ременные, цепные, червячные, реечные) и расчетные формулы. Привод станков и их классификация. Коробки скоростей станков. Механизмы для осуществления периодических движений: храповой механизм, мальтийский крест. Назначение станков токарной группы и их разновидности. Основные виды работ, выполняемых на токарно-винторезных станках. Токарно-затыловочные станки. Понятие о лобовых токарных и карусельных станках. Токарно-револьверные станки. Назначение, область применения и разновидности. Назначение, область применения и разновидности токарных автоматов и полуавтоматов. Разновидности сверлильных станков и работы, выполняемые на них. Вертикально-сверлильный станок, назначение и взаимодействие его основных узлов. Расточные станки.</p>
Тема 11	<p>Базирование деталей при обработке на станках. Общие понятия о базировании. Виды установок деталей. Понятие о базах. Классификация баз. Правило шести точек. Основные соображения по выбору баз. Погрешность базирования. Принципы постоянства и совмещения баз. Основные виды базующих поверхностей, схемы базирования. Условные обозначения.</p>
Тема 12	<p>Точность механической обработки. Понятие о точности. Виды отклонений характеризующих точность. Влияние погрешности установки заготовок и настройки станка на точность обработки. Влияние геометрических погрешностей станка, нагрева инструмента и изделия, внутренних напряжений в материале заготовки на точность размера и форму обработанной поверхности. Зависимость погрешностей обработки от размера деталей. Влияние точности измерительных приборов и методов измерений. Классификация погрешностей механической обработки. Исследование точности обработки методами математической статистики. Кривые распределения размеров деталей. Суммарная погрешность при механической обработке.</p>

Тема 13	Качество обработанной поверхности. Понятие о качестве обработанной поверхности (шероховатость поверхности, волнистость, физико-механические свойства поверхностного слоя). Влияние качества обработанной поверхности деталей на долговечность работы машин и механизмов. Параметры шероховатости поверхности. Влияние способов обработки и режимов резания на шероховатость и физико-механические свойства поверхностного слоя. Способы определения шероховатости поверхности. Взаимосвязь точности и шероховатости поверхности. Выбор метода окончательной обработки в зависимости от точности и шероховатости поверхности.
Тема 14	Проектирование технологических процессов. Исходные данные для технологического процесса. Технологическая документация и ее оформление. Понятие о единой системе технологической документации (ЕСТД). Назначение, форма и содержание технологических документов: маршрутных и операционных карт.
Тема 15	Выбор заготовок. Виды заготовок и их характеристика (отливки, поковки, штамповки и т.п.). Заготовки из пластмасс и специальных материалов.
Тема 16	Припуски на обработку. Припуски общие и операционные. Методы определения припусков на обработку. Схемы расположения припусков. Припуски на черновую, чистовую и отделочные обработки. Зависимость припусков от методов получения заготовок, вида производства, размеров, конфигурации деталей и т.п. Напуски.
Тема 17	Основы технического нормирования. Норма времени и ее составляющие. Основное время, вспомогательное время, время обслуживания рабочего места, время перерывов. Подготовительно-заключительное время. Штучное и штучно-калькуляционное время. Норма выработки.
Тема 18	Приспособления для металлорежущих станков. Назначение и классификация станочных приспособлений. Исходные данные для проектирования приспособлений. Последовательность проектирования приспособлений. Экономическая эффективность использования приспособления.
Тема 19	Технология сборки сельскохозяйственных машин. Основные понятия о технологии сборки машин. Исходные данные для проектирования. Классификация соединений деталей.
Тема 20	Технологические схемы и их построение. Последовательность разработки технологических процессов сборки.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>104</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>86</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Термины, определения и показатели надежности</b>	<b>22</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	<b>18</b>



Тема 1	Основные понятия и положения.	6	2			4
Тема 2	Методы расчета показателей надежности технических систем	4				4
Тема 3	Расчет показателей надежности изделий статистическим методом по данным исходной информации	4				4
Тема 4	Расчет показателей безотказности сельскохозяйственных машин.	4				4
Тема 5	Вычисление показателей надежности по опытным данным	4			2	2
<b>Раздел 2</b>	<b>Физические основы надежности машин</b>	<b>18</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>12</b>
Тема 6	Физические основы надежности технических систем	4	2			2
Тема 7	Методы повышения надежности технических систем	4				4
Тема 8	Определение полного ресурса сопряжения и допустимых без ремонта размеров сопрягаемых деталей в месте их наибольших износов.	6		2		4
Тема 9	Испытание машин на надежность	4			2	2
<b>Раздел 3</b>	<b>Основы технологии машиностроения</b>	<b>52</b>		<b>4</b>	<b>2</b>	<b>46</b>
Тема 10	Металлорежущее оборудование группы и типы станков. Кинематические схемы станков. Производственный и технологический процессы.	6		2		4
Тема 11	Общие правила о базировании и базах. Размерные цепи.	4				4
Тема 12	Точность обработки и ее оценка статистическим методом.	4				4
Тема 13	Качество обработанной поверхности. Параметры шероховатости.	6				6
Тема 14	Проектирование технологических процессов. Оформление технологической документации.	6			2	4
Тема 15	Технологические характеристики заготовительных процессов. Виды заготовок.	6				6
Тема 16	Припуски на обработку. Оценка точности обработки деталей.	6				6
Тема 17	Техническая норма времени и ее составляющие элементы. Методы определения норм времени.	8		2		6
Тема 18	Приспособления для металлорежущих станков.	6				6
<b>Раздел 4</b>	<b>Проектирование технологических процессов сборки</b>	<b>12</b>	<b>2</b>			<b>10</b>
Тема 19	Основные понятия технологического процесса сборки. Структура технологического процесса сборки	6	2			4
Тема 20	Построение технологических схем	6				6

На промежуточную аттестацию отводится 4 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	<p>Понятие о качестве и надежности машин. Предмет и задачи дисциплины. Взаимосвязь дисциплины со смежными дисциплинами. Основные понятия, термины и определения в теории надежности. Факторы, влияющие на надежность машин. Изделие, система, элемент, объект. Понятия о дефекте, повреждении, отказе, восстановлении и ремонте. Классификация отказов. Структура надежности, определение и ее свойства. Показатели безотказности объектов.</p>
Тема 2	<p>Методика обработки полной информации. Определение точечных и интервальных оценок показателей надежности. Сущность и методика обработки усеченной и многократно усеченной информации. Сущность графических методов обработки информации о надежности объектов. Определение условных порядковых номеров объектов и накопленных опытных вероятностей достижения ими предельного состояния при оценке надежности графическим методом. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции закона распределения при оценке надежности графическим методом. Определение параметров распределения при оценке надежности графическим методом. Определение качества восстановления деталей по среднему межремонтному ресурсу.</p>
Тема 3	<p>Сбор статистической информации о надежности. Полная, усеченная и многократно усеченная информация. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического рядов. Выдвижение гипотезы о законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом при оценке показателей надежности объектов. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.</p>
Тема 4	<p>Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам. Построение гистограммы, полигона опытных вероятностей и кривой накопленных опытных вероятностей при оценке показателей надежности объектов.</p>
Тема 5	<p>Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции закона распределения при оценке надежности графическим методом. Определение параметров распределения при оценке надежности графическим методом. Определение качества восстановления деталей по среднему межремонтному ресурсу.</p>
Тема 6	<p>Виды трения и их характеристика. Законы, характеризующие работоспособность транспортных средств, технологических машин и оборудования. Причины нарушения работоспособности машин. Классификация видов трения и смазки. Понятие об изнашивании и износе. Виды изнашивания и их характеристика. Методы и средства определения износов. Методы повышения износостойкости. Усталостное разрушение деталей машин. Методы повышения усталостной прочности деталей. Оценка предельного состояния деталей. Потеря физико-механических свойств материалов, коррозия и ее характеристики, методы и средства определения. Предельные значения износов и повреждений. Технические, технико-экономические и технологические критерии предельного состояния деталей и соединений и методы их обоснования. Допустимые при ремонте значения параметров деталей и соединений.</p>
Тема 7	<p>Обеспечение высокого первоначального уровня надежности при конструировании машин. Резервирование. Технологические методы обеспечения доремонтного уровня надежности машин. Технологические методы обеспечения послеремонтного уровня надежности. Обеспечение и повышение надежности при эксплуатации техники.</p>

Тема 8	<p>Понятие допустимого без ремонта размера. Понятие предельного размера. Определение скорости изнашивания детали и сопряжения. Определение предельного износа сопряжения. Полный ресурс сопряжения. Способы определения размеров.</p>
Тема 9	<p>Назначение испытаний. Классификация испытаний на надежность. Рекомендуемые планы испытаний на надежность и методы их выбора. Определение числа испытываемых образцов. Испытание в условиях рядовой эксплуатации, разовые обследования. Ускоренные и имитационные испытания восстановленных деталей и отремонтированных машин. Методы и средства ускоренных испытаний. Эффективность ускоренных испытаний. Испытание машин на полигонах и машиноиспытательных станциях. Испытания на износостойкость, усталостную и коррозионную стойкость. Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация проведения испытаний. Виды испытаний и их характеристика. Назначение и классификация испытаний на надежность, планы испытаний. Стендовые полигонные и эксплуатационные испытания. Уплотненные, ускоренные и граничные испытания, методы и средства ускоренных испытаний, условия подбора, коэффициент ускорения. Контрольные испытания на надежность. Контроль по альтернативному признаку и количественному показателю. Однократная выборка и последовательный контроль. Методы и средства диагностирования технического состояния машин. Прогнозирование показателей надежности. Организация и проведение испытаний.</p>
Тема 10	<p>Основные и вспомогательные движения в металлорежущих станках. Понятие о кинематических цепях и схемах станков. Передатки (зубчатые цилиндрические и конические, ременные, цепные, червячные, реечные) и расчетные формулы. Привод станков и их классификация. Коробки скоростей станков. Механизмы для осуществления периодических движений: храповой механизм, мальтийский крест. Назначение станков токарной группы и их разновидности. Основные виды работ, выполняемых на токарно-винторезных станках. Токарно-затыловочные станки. Понятие о лобовых токарных и карусельных станках. Токарно-револьверные станки. Назначение, область применения и разновидности. Назначение, область применения и разновидности токарных автоматов и полуавтоматов. Разновидности сверлильных станков и работы, выполняемые на них. Вертикально-сверлильный станок, назначение и взаимодействие его основных узлов. Расточные станки.</p>
Тема 11	<p>Базирование деталей при обработке на станках. Общие понятия о базировании. Виды установок деталей. Понятие о базах. Классификация баз. Правило шести точек. Основные соображения по выбору баз. Погрешность базирования. Принципы постоянства и совмещения баз. Основные виды базирующих поверхностей, схемы базирования. Условные обозначения.</p>
Тема 12	<p>Точность механической обработки. Понятие о точности. Виды отклонений характеризующих точность. Влияние погрешности установки заготовок и настройки станка на точность обработки. Влияние геометрических погрешностей станка, нагрева инструмента и изделия, внутренних напряжений в материале заготовки на точность размера и форму обработанной поверхности. Зависимость погрешностей обработки от размера деталей. Влияние точности измерительных приборов и методов измерений. Классификация погрешностей механической обработки. Исследование точности обработки методами математической статистики. Кривые распределения размеров деталей. Суммарная погрешность при механической обработке.</p>

Тема 13	Качество обработанной поверхности. Понятие о качестве обработанной поверхности (шероховатость поверхности, волнистость, физико-механические свойства поверхностного слоя). Влияние качества обработанной поверхности деталей на долговечность работы машин и механизмов. Параметры шероховатости поверхности. Влияние способов обработки и режимов резания на шероховатость и физико-механические свойства поверхностного слоя. Способы определения шероховатости поверхности. Взаимосвязь точности и шероховатости поверхности. Выбор метода окончательной обработки в зависимости от точности и шероховатости поверхности.
Тема 14	Проектирование технологических процессов. Исходные данные для технологического процесса. Технологическая документация и ее оформление. Понятие о единой системе технологической документации (ЕСТД). Назначение, форма и содержание технологических документов: маршрутных и операционных карт.
Тема 15	Выбор заготовок. Виды заготовок и их характеристика (отливки, поковки, штамповки и т.п.). Заготовки из пластмасс и специальных материалов.
Тема 16	Припуски на обработку. Припуски общие и операционные. Методы определения припусков на обработку. Схемы расположения припусков. Припуски на черновую, чистовую и отделочные обработки. Зависимость припусков от методов получения заготовок, вида производства, размеров, конфигурации деталей и т.п. Напуски.
Тема 17	Основы технического нормирования. Норма времени и ее составляющие. Основное время, вспомогательное время, время обслуживания рабочего места, время перерывов. Подготовительно-заключительное время. Штучное и штучно-калькуляционное время. Норма выработки.
Тема 18	Приспособления для металлорежущих станков. Назначение и классификация станочных приспособлений. Исходные данные для проектирования приспособлений. Последовательность проектирования приспособлений. Экономическая эффективность использования приспособления.
Тема 19	Технология сборки сельскохозяйственных машин. Основные понятия о технологии сборки машин. Исходные данные для проектирования. Классификация соединений деталей.
Тема 20	Технологические схемы и их построение. Последовательность разработки технологических процессов сборки.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Надежность и ремонт машин / В. В. Курчаткин [и др.] ; под общ. ред. В. В. Курчаткина. - Москва : Колос, 2000. - 772 с.

2. Махутов, А. А.

Надежность машин : [ Электронный ресурс ] : учебное пособие для студентов вузов по направлению подготовки 110800 Агроинженерия / А. А. Махутов ; ФГОУ ВПО Иркутская ГСХА. - Иркутск : [б. и.], 2011. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/640645/info>

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

#### **Седьмой семестр (42 ч.)**

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (32 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

#### **Всего часов самостоятельной работы (86 ч.)**

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (76 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Доклад, сообщение (подготовка) (10 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

### **7. Тематика курсовых работ(проектов)**

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## **8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации**

### **8.1. Компетенции и этапы формирования**

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
ПК-1 ПК-3	4 курс, Седьмой семестр	Зачет с оценкой	Раздел 1: Термины, определения и показатели надежности.
ПК-1 ПК-11 ПК-3 ПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет с оценкой	Раздел 2: Физические основы надежности машин.
ПК-1 ПК-11 ПК-3 ПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет с оценкой	Раздел 3: Основы технологии машиностроения.
ПК-1 ПК-11 ПК-3 ПК-5	4 курс, Седьмой семестр	Зачет с оценкой	Раздел 4: Проектирование технологических процессов сборки.

### **8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания**

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

Повышенный уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

Базовый уровень:

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

Пороговый уровень:

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

Уровень ниже порогового:

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности компетенции	Шкала оценивания для промежуточной аттестации	
	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.  
Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;

- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

### **8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля**

Раздел 1: Термины, определения и показатели надежности

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Взаимосвязь качества и надежности машин.
2. Определение надежности.
3. Обосновать необходимость применения в теории надежности аппарата математической статистики и теории вероятностей.
4. Виды состояний, их определения и соотношения между ними
5. Повреждение, отказ, переход в предельное состояние, восстановление и ремонт. Их определения и соотношения между ними

ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

1. Определение безотказности, единицы измерения наработки.
2. Виды законов распределения наработки и графики плотности их распределения
3. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, плотность вероятности отказа.
4. Интенсивность отказов - определение и зависимость для статистической оценки. Основной закон надежности

5. Аналитический вид основного закона надежности для экспоненциального распределения и распределения Вейбулла.

Раздел 2: Физические основы надежности машин

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Какова физическая природа возникновения постепенных и внезапных отказов?
2. Дайте характеристику вредных процессов, приводящих к отказам машин.
3. Приведите классификацию видов трения в машинах, влияние трения на процесс изнашивания.

ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

1. Абразивное и гидроабразивное (газоабразивное) изнашивание деталей.
2. Эрозионное, гидроэрозионное (газоэрозионное) усталостное, кавитационное изнашивание деталей.
3. Коррозионно-механическое изнашивание деталей: окислительное и изнашивание при фреттинг-коррозии.

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Каковы причины образования нагара и накипи, потери упругости, намагниченности, возникновения пластических деформаций деталей?
2. Основные показатели и закономерности изнашивания.



3. Когда и как используются основные закономерности изнашивания деталей (при конструировании, эксплуатации и ремонте машин)?

ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Виды изнашивания деталей. Факторы, влияющие на процесс изнашивания, сущность этого влияния.

2. Понятия о механическом изнашивании деталей. Меры борьбы с этим видом изнашивания. Приведите примеры

3. Мероприятия по уменьшению интенсивности изнашивания деталей машин и уменьшению влияния износов на качественные показатели работы машин

Раздел 3: Основы технологии машиностроения

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Основные и вспомогательные движения в металлорежущих станках.

2. Привод станков и их классификация.

3. Элементы технологического процесса: операция, установ. позиция, рабочий и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы, рабочий прием.

ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

1. Качество обработанной поверхности. Понятие о качестве обработанной поверхности.

2. Влияние качества обработанной поверхности деталей на долговечность работы машин и механизмов.

3. Основы технического нормирования. Норма времени и ее составляющие.

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Проектирование технологических процессов. Исходные данные для проектирования технологического процесса.

2. Установление последовательности обработки поверхностей детали и содержания технологических операций.

3. Погрешность базирования. Принципы постоянства и совмещения баз.

ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Объем производства и его влияние на технологический процесс.

2. Базирование деталей при обработке на станках. Общие понятия о базировании. Виды установок деталей.

3. Точность механической обработки. Понятие о точности. Виды отклонений характеризующих точность.

Раздел 4: Проектирование технологических процессов сборки

ПК-1 Способен участвовать в испытаниях сельскохозяйственной техники по стандартным методикам

1. Технология сборки сельскохозяйственных машин

2. Исходные данные для проектирования.

3. Классификация соединений деталей

ПК-3 Способен участвовать в разработке новых технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин

1. Экономическая оценка технологических процессов.

2. Выбор варианта технологического маршрута и его технико-экономическое обоснование.

### 3. Последовательность разработки технологических процессов сборки

ПК-5 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

1. Классификация соединений деталей.
2. Норма времени и ее составляющие.
3. Проектирование технологических процессов

ПК-11 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации машин и оборудования для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции

1. Основные понятия о технологии сборки машин.
2. Технологические схемы и их построение.
3. Последовательность разработки технологических процессов сборки.

## **8.4. Вопросы промежуточной аттестации**

### **Седьмой семестр (Зачет с оценкой, ПК-1, ПК-11, ПК-3, ПК-5)**

1. Взаимосвязь качества и надежности машин. Определение надежности. Обосновать необходимость применения в теории надежности аппарата математической статистики и теории вероятностей.
2. Виды состояний, их определения и соотношения между ними.
3. Повреждение, отказ, переход в предельное состояние, восстановление и ремонт. Их определения и соотношения между ними.
4. Классификация отказов.
5. Определение безотказности, единицы измерения наработки. Виды законов распределения наработки и графики плотности их распределения.
6. Вероятность безотказной работы, вероятность отказа, плотность вероятности отказа. Их определения, взаимосвязи и зависимости для статистических оценок.
7. Интенсивность отказов - определение и зависимость для статистической оценки. Основной закон надежности.
8. Аналитический вид основного закона надежности для экспоненциального распределения и распределения Вейбулла.
9. Аналитический вид основного закона надежности для нормального распределения.
10. Гамма-процентные показатели долговечности: определения, аналитические зависимости для нормального закона и закона распределения Вейбулла.
11. Порядок определения статистической оценки гамма-процентных показателей долговечности. Понятие о назначенном ресурсе и назначенном сроке службы.
12. Коэффициент готовности, коэффициент оперативной готовности: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений. Оцениваемые ими свойства надежности.
13. Коэффициент технического использования, коэффициент сохранения эффективности: определения, аналитические и статистические зависимости для вычисления их значений. Оцениваемые ими свойства надежности.
14. Общая методика обработки полной информации при оценке показателей надежности.
15. Анализ исходной статистической информации о надежности, составление вариационного и статистического рядов.
16. Определение числовых характеристик показателей надежности (среднего значения, среднеквадратического отклонения и коэффициента вариации) по вариационному и статистическому рядам.
17. Построение гистограммы, полигона опытных вероятностей и кривой накопленных опытных вероятностей при оценке показателей надежности объектов.
18. Выдвижение гипотезы о нормальном законе распределения и выравнивание опытной информации теоретическим законом при оценке показателей надежности объектов.

19. Проверка правдоподобия выдвинутой гипотезы о предполагаемом законе распределения: сущность и критерии согласия.
20. Сущность графических методов обработки информации о надежности объектов.
21. Вычисление координат опытных точек в миллиметрах, соответствующих значениям наработки и функции нормального распределения при оценке надежности графическим методом.
22. Определение параметров нормального распределения при оценке надежности графическим методом.
23. Основные и вспомогательные движения в металлорежущих станках. Понятие о кинематических цепях и схемах станков. Передачи (зубчатые цилиндрические и конические, ременные, цепные, червячные, реечные) и расчетные формулы.
24. Привод станков и их классификация. Коробки скоростей станков. Механизмы для осуществления периодических движений: храповой механизм, мальтийский крест.
25. Назначение станков токарной группы и их разновидности. Основные виды работ, выполняемых на токарно-внутренних станках.
26. Основы проектирования технологических процессов. Основные понятия и определения. Изделия машиностроительного производства. Элементы изделий. Производственный и технологический процессы.
27. Элементы технологического процесса: операция, установ. позиция, рабочий и вспомогательный переходы, рабочий и вспомогательный ходы, рабочий прием. Технологическая оснастка. Наладка и подналадка.
28. Объем производства и его влияние на технологический процесс. Типы производства: единичные, серийные и массовые: их характерные особенности.
29. Определение типа производства по коэффициенту серийности.
30. Базирование деталей при обработке на станках. Общие понятия о базировании. Виды установок деталей. Понятие о базах. Классификация баз.
31. Правило шести точек. Основные соображения по выбору баз.
32. Погрешность базирования. Принципы постоянства и совмещения баз.
33. Основные виды базирующих поверхностей, схемы базирования. Условные обозначения.
34. Точность механической обработки. Понятие о точности. Виды отклонений характеризующих точность.
35. Влияние погрешности установки заготовок и настройки станка на точность обработки.
36. Качество обработанной поверхности. Понятие о качестве обработанной поверхности.
37. Влияние качества обработанной поверхности деталей на долговечность работы машин и механизмов.
38. Проектирование технологических процессов. Исходные данные для проектирования технологического процесса.
39. Установление последовательности обработки поверхностей детали и содержания технологических операций. Выбор технологических баз. Выбор типа модели и основных, размеров оборудования, приспособлений и инструментов. Установление режимов резания. Выбор методов и средств технического контроля.
40. Основы технического нормирования. Норма времени и ее составляющие. Основное время, вспомогательное время, время обслуживания рабочего места, время перерывов. Подготовительно-заключительное время. Штучное и штучно-калькуляционное время. Норма выработки.
41. Технология сборки сельскохозяйственных машин. Основные понятия о технологии сборки машин. Исходные данные для проектирования.
42. Классификация соединений деталей.
43. Технологические схемы и их построение.
44. Последовательность разработки технологических процессов сборки.
45. Экономическая оценка технологических процессов. Выбор варианта технологического маршрута и его технико-экономическое обоснование.

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

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончанию изучения каждой темы.

### **9. Перечень учебной литературы**

1. Ефремов, И.В. Надежность технических систем и техногенный риск : [ Электронный ресурс] : учебное пособие / И. В. Ефремов. - Оренбург : ОГУ, 2013. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет ; Adobe Acrobat Reader. - URL: <http://rucont.ru/efd/227437>

2. Каменев, С. В. Автоматизация контрольно-измерительных операций в машиностроении : [ Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по направлениям подготовки 151900 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, 221000.62 Мехатроника и робототехника и 220700.62 Автоматизация технологических процессов и производств / С. В. Каменев, К. В. Марусич ; Оренбургский гос. ун-т. - Оренбург : [б. и.], 2014. - on-line. - Систем. требования: Наличие подключения к локальной сети академии и к Интернет. - URL: <https://lib.rucont.ru/efd/271393/info>

### **10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет**

1. <http://elib.izhgsha.ru/> - ЭБС ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА
2. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
3. <http://lib.rucont.ru> - ЭБС «Руконт»
4. [portal.izhgsha.ru](http://portal.izhgsha.ru) - Портал ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА с ситемой тестирования, информацией об успеваемости, ВКР, расписаниями учебных занятий и преподавателей

### **11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)**

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
--------------	---------------------------------------

Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают 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 занятии семинарского типа.</p> <p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
Лабораторные занятия	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
Самостоятельная работа	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p>

	<p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul> <p>В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).</p>
<p>Практические занятия</p>	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно.</p> <p>Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p>

Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач (при наличии);
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.
2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.
2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

## **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.



3. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной ноутбук, лабораторное оборудование: Дистиллятор; Балансировочная машина АК-670; Комплект слесарных инструментов «Большой набор»; Комплект для очистки и проверки свечей; Сварочный инвертор Foxweld invermig-185 ; Трансформатор ТДМ-305 сварочный; Сварочный аппарат ТД-300 310180924; Комплект средств измерения ; Автомобиль ГАЗ-2752/грузовой фургон цельно металлический; Верстак слесарный 870x1200x700; Вытяжной шкаф; АДДФ-1002 с ТДЖФ-1002 сварочный аппарат; Комплект газосварочный переносной ОСА-10 ; Комплект оборудования для обслуживания АКБ; Компрессор; Линейка для определения сходимости колес КИ-650М 310181402; Модуль переносной средств контроля и регулировки дизельной топливной аппаратуры; Модуль средств контроля цилиндро-поршневой группы дизеля; Станок для шлифования клапанов 310180460; Станок хонинговальный; Станок круглошлифовальный.

4. Помещение для самостоятельной работы .

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

### Лист регистрации изменений

Номер	Раздел	Протокол
1	Внесены изменения в разделы: Перечень учебной литературы, Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)	Протокол от 31 августа 2020 г.
2	Внесены изменения в разделы: Перечень информационных технологий, Перечень учебной литературы	Протокол от 20 ноября 2020 г.