

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт (ИИТ)
Кафедра *автомобилей, тракторов и технического сервиса*

УТВЕРЖДЕНО
Директор ИИТ
(наименование Института)
Инженерно-технологический институт
В.А. Рожьев
(ФИО полностью)
2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Надежность технических систем»
основной профессиональной образовательной программы –
образовательной программы высшего образования

Уровень профессионального образования
высшее образование – магистратура

Направление подготовки
35.04.06 Агроинженерия

Направленность (профиль) образовательной программы
Технические системы в агробизнесе

Форма обучения
очная
заочная

Год приема
2025

Санкт-Петербург
2025


Директор ИИТ


_____ В.А. Ружьев

Заведующий выпускающей
кафедрой ТСА


_____ В.А. Ружьев

Руководитель образовательной
программы, д.т.н., профессор



_____ В.А. Смелик

Разработчик, зав. кафедрой
доктор технических наук, доцент


_____ Р.Т. Хакимов

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий библиотекой


_____ Н.А. Борош

СОДЕРЖАНИЕ

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)	4
2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы	7
3 Структура и содержание дисциплины (модуля)	7
4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	13
4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства	13
4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)	14
4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)	14
4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	15
5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	15
6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	18

1 Результаты обучения по дисциплине (модулю)

Результаты обучения по дисциплине «Надежность технических систем» представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
1	ОПК-4. Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы	ИОПК-4.1. Анализирует методы и способы решения исследовательских задач	З-ИПК-4.1 знать: о программах и методах проведения экспериментальных исследований в агроинженерии и используемой при этом инструментальной оснащении.
			У-ИПК-4.1 уметь: составлять программу экспериментальных исследований и подбирать инструментальные средства для проведения эксперимента.
			В-ИПК-4.1 владеть: навыками проводить экспериментальные исследования в соответствии с разработанной программой.
		ИОПК-4.2. Использует информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии	З-ИПК-4.2 знать: известные информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу Университета для проведения исследований в агроинженерии.
			У-ИПК-4.2 уметь: использовать информационные ресурсы, научную, опытно-экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии.
			В-ИПК-4.2 владеть: при проведении экспериментальных исследований методами математической статистики с применением прикладного программного обеспечения.
2	ПК-3. Способен провести анализ экономической эффективности технологических процессов, технических средств, средств автоматизации, выбрать оптимальные для условий конкретного производства	ИПК-3.3. Проводит анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта с.-х. техники и оборудования. Находит пути сокращения затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта с.-х. техники и оборудования.	З-ИПК-3.3 знать: пути сокращения затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта с.-х. техники и оборудования
			У-ИПК-3.3 уметь: проводить анализ экономической эффективности технологических процессов и технических средств для технического обслуживания и ремонта с.-х. техники и оборудования.
			В-ИПК-3.3 владеть: различными способами технико-экономического обоснования затрат на выполнение технического обслуживания и ремонта с.-х. техники и оборудования в агробизнесе.

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
3	ПК-5. Способен осуществлять проектирование технологических процессов производства с.-х. продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации и автоматизации: машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки с.-х. продукции	ИПК-5.1. Проектирует машины и их рабочие органы, приборы, аппараты, оборудование для инженерного обеспечения производства с.-х. продукции	<p>З-ИПК-5.1 знать: методики проведения конструктивных и технологических расчетов при проектировании технологий производства транспортно-технологических машин и оборудования.</p> <p>У-ИПК-5.1 уметь: выполнять инженерные расчеты для определения основных конструктивных параметров рабочих органов машин, режимов их работы, материальных и энергетических затрат.</p> <p>В-ИПК-5.1 владеть: навыками проектирования технологических процессов в растениеводстве, функционирования транспортно-технологических машин и оборудования, методами оценки качества выполнения работ техническими системами.</p>
		ИПК-5.2. Проектирует технологические процессы производства, хранения и переработки с.-х. продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации	<p>З-ИПК-5.2 знать: современные условия правильного функционирования технических систем по технологическим и экологическим критериям; методы и средства оперативного контроля качества технологических процессов функционирования машин для возделывания основных с.-х. культур.</p> <p>У-ИПК-5.2 уметь: осуществлять проектирование технологических процессов производства с.-х. продукции и эффективную эксплуатацию средств механизации и автоматизации: машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки с.-х. продукции.</p> <p>В-ИПК-5.2 владеть: практическими навыками организации оперативного контроля качества технологических процессов возделывания основных с.-х. культур в современных условиях интенсификации агротехнологий, в том числе с применением информационно-навигационных систем управления точными технологиями.</p>
		ИПК-5.3. Проектирует технологические процессы технического обслуживания и ремонта с.-х. техники	<p>З-ИПК-5.3 знать: способы эффективной технической эксплуатации средств механизации и автоматизации: машин и их рабочих органов, приборов, аппаратов, оборудования для инженерного обеспечения производства, хранения и переработки с.-х. продукции.</p> <p>У-ИПК-5.3 уметь: обеспечить выбор работоспособных машин и оборудования, эффективное техническое использование и надежную работу агрегатов сложных технических систем.</p> <p>В-ИПК-5.3 владеть: методами эффективной технической эксплуатации и применяемого диагностического программного обеспечения для надежной работы сложных технических систем в производственно-технологических условиях.</p>
		ИПК-5.4. Представляет оформленные результаты проектных решений, имеющих технико-экономическое обоснование	<p>З-ИПК-5.4 знать: правила оформления результатов проектных решений, имеющих технико-экономическое обоснование.</p> <p>У-ИПК-5.4 уметь: представлять оформленные результаты проектных решений, имеющих технико-экономическое обоснование.</p> <p>В-ИПК-5.4 владеть: навыками публичного представления результатов проектных решений</p>

№ п/п	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения
4	ПК-6. Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации и автоматизации технологических процессов с.-х. производства, объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования; выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	ИПК-6.2. Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации с.-х. производства.	З-ИПК-6.2 знать: о руководящих и нормативных документы по использованию машинных технологий, в т.ч. федеральную систему технологий и машин для растениеводства; передовой отечественный и зарубежный опыт применения машинных технологий и средств механизации в растениеводстве; основные направления и тенденции развития с.-х. техники; принципы работы, назначение, устройство, технологические и рабочие процессы, регулировки с.-х. и мелиоративных машин, их достоинства и недостатки; особенности механизации процессов растениеводства в условиях рыночной экономики.
		У-ИПК-6.2 уметь: самостоятельно находить необходимую информацию, проводить ее анализ, принимать рациональные решения в производственно-технологической практической деятельности; использовать математические модели и стандартное компьютерное обеспечение для практических расчетов при анализе конструктивных параметров и режимов работы транспортно-технологических машин и оборудования.	
		В-ИПК-6.2 владеть: оценкой и прогнозированием воздействия с.-х. техники и технологии на окружающую среду; энергетического анализа с.-х. технологий; настройки (регулирования) машин на заданные режимы работы, работы на них; расчета и конструирования отдельных рабочих органов и узлов с.-х. машин.	
		ИПК-6.4. Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов технического обслуживания и ремонта машин и оборудования	З-ИПК-6.4 знать: теорию расчета, конструкцию и основные регулировочные параметры современных тракторов, их двигателей, определяющие их энергетические свойства.
		У-ИПК-6.4 уметь: самостоятельно оценивать энергетические свойства современных тракторов, предназначенных для механизации технологических процессов в АПК, выявлять проблемные задачи и вести поиск их решения.	
		В-ИПК-6.4 владеть: навыками применения эксплуатационных свойств машин и оборудования в агроинженерии.	
		ИПК-6.6. Проводит технико-экономическое обоснование проектных решений	З-ИПК-6.6 знать: технико-экономические параметры испытаний для оценки надежности транспортно-технологических машин и комплексов.
		У-ИПК-6.6 уметь: проводить технико-экономическое обоснование проектных решений	
		В-ИПК-6.6 владеть: навыкам построения технико-экономических моделей и решения конкретных задач испытаний транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования в профессиональной деятельности	

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) «*Надежность технических систем*» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

3 Структура и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) «*Надежность технических систем*» составляет 2 зачетные единицы / 72 часа (таблица 2).

Содержание дисциплины (модуля) «*Надежность технических систем*» представлено в таблицах 3 – 6.

Таблица 2. Структура дисциплины (модуля)
 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №2
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	32	32
Аудиторная работа	32	32
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	16	16
2. Самостоятельная работа (СРС)	40	40
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	40	40
Промежуточный контроль		Зачет

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ
 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам №4
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	72	72
1. Контактная работа:	8	8
Аудиторная работа	8	8
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	4	4
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	4	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	64	64
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	64	64
Промежуточный контроль		зачет

Таблица 3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Форма образовательной деятельности		Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3		4	5
1	Свойства и показатели надежности объектов	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		10	16		
2	Структурные схемы и резервирование надежности	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		10	16		
3	Оценка надежности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		10	16		
4	Надежность технологических систем	занятия лекционного типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
		занятия семинарского типа	всего	4	1
			в том числе в форме практической подготовки		
самостоятельная работа обучающихся		10	16		
Итого				72	72

Таблица 4. Содержание занятий лекционного типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание занятий лекционного типа	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Свойства и показатели надежности объектов	<i>Испытание сельскохозяйственной техники на надежность</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		<i>Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте</i>		2	
2	Структурные схемы и резервирование надежности	<i>Конструктивные методы надежности. Технологические методы повышения надежности</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		<i>Эксплуатационные мероприятия повышения надежности</i>		2	
3	Оценка надежности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	<i>Методика обработки полной информации</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		<i>Графические методы обработки информации по показателям надежности</i>		2	
4	Надежность технологических систем	<i>Проектирование технологических процессов</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		<i>Технический контроль качества продукции</i>		2	
Итого				16	4

Таблица 5. Содержание и формы занятий семинарского типа

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Формы и содержание занятий семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	Код результата обучения	Количество часов, в том числе в форме практической подготовки	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Свойства и показатели надежности объектов	Практическое занятие. <i>Испытание сельскохозяйственной техники на надежность</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		Практическое занятие. <i>Повышение надежности сельскохозяйственной техники при ремонте</i>		2	
2	Структурные схемы и резервирование надежности	Практическое занятие. <i>Конструктивные методы надежности. Технологические методы повышения надежности</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		Практическое занятие. <i>Эксплуатационные мероприятия повышения надежности</i>		2	
3	Оценка надежности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	Практическое занятие. <i>Методика обработки полной информации</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		Практическое занятие. <i>Графические методы обработки информации по показателям надежности</i>		2	
4	Надежность технологических систем	Практическое занятие. <i>Проектирование технологических процессов</i>	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	2	1
		Практическое занятие. <i>Технический контроль качества продукции</i>		2	
Итого				16	4

Таблица 6. Содержание и формы самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Название раздела дисциплины (модуля)	Содержание самостоятельной работы обучающихся Форма – подготовка к семинарским и практическим занятиям	Код результата обучения	Количество часов	
				очная форма обучения	заочная форма обучения
1	2	3	4	5	6
1	Свойства и показатели надежности объектов	Организация на предприятиях АПК надежной работы сложных технических систем для производства продукции растениеводства и животноводства. Методы эффективного использования и надежной работы сложных технических систем в растениеводстве и животноводстве	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	10	16
2	Структурные схемы и резервирование надежности	Конструктивные методы надежности. Технологические методы повышения надежности. Эксплуатационные мероприятия повышения надежности	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	10	16
3	Оценка надежности объектов по результатам эксплуатационных испытаний	Определение показателей надежности по результатам наблюдений в эксплуатации технических систем. Расчет показателей надежности с применением законов и методов математики и информационных технологий	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	10	16
4	Надежность технологических систем	Надежность технических и технологических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства. Методы оценки показателей надежности.	3-ИОПК-4.1; У-ИОПК-4.1; В-ИОПК-4.1; 3-ИОПК-4.2; У-ИОПК-4.2; В-ИОПК-4.2; 3-ИПК-3.3; У-ИПК-3.3; В-ИПК-3.3; 3-ИПК-5.1; У-ИПК-5.1; В-ИПК-5.1; 3-ИПК-5.2; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.2; 3-ИПК-5.3; У-ИПК-5.2; В-ИПК-5.3; 3-ИПК-5.4; У-ИПК-5.4; В-ИПК-5.4; 3-ИПК-6.2; У-ИПК-6.2; В-ИПК-6.2; 3-ИПК-6.4; У-ИПК-6.4; В-ИПК-6.4; 3-ИПК-6.6; У-ИПК-6.6; В-ИПК-6.6	10	16
Итого				40	64

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, дисциплины (модуля) «Надежность технических систем» представлен в таблице 7.

Таблица 7. Программное обеспечение дисциплины

№ п/п	Программное обеспечение	Страна производства	Реквизиты документа
Лицензионное программное обеспечение			
1.	КОМПАС-3D	Россия	
2.	SmetaWIZARD	Россия	2720.6/46д-2023 от 14.04.2023
3.	ИАС «СЕЛЭКС» -Молочные скот. Племенной учет в хозяйствах	Россия	
4.	папoCAD	Россия	
5.	НордМастер+НордКлиент	Россия	
6.	Антиплагиат	Россия	Договор №6602 от 07.04.2023
7.	Консультант+	Россия	Договор № 03721000213220000270001 от 26.12.2022
8.	ЛИРАсофт	Россия	Соглашение о сотрудничестве №201690 от 09.10.2020
Свободно распространяемое программное обеспечение			
9.	Adobe Acrobat Reader DC	США	открытое лицензионное соглашение GNU
10.	AdobeFoxitReader	США	открытое лицензионное соглашение GNU
11.	7Zip	США	открытое лицензионное соглашение GNU
12.	Яндекс браузер	Россия	открытое лицензионное соглашение GNU
13.	Браузер «Спутник»	РФ	
14.	Консультант +		
15.	Обучающая среда - Moodle (lms.spbgau.ru)	Австралия	Свободный доступ
16.	«Наш сад»	Россия	Соглашение от 2013 года
17.	Scilab	Франция	Свободный доступ

4.2 Учебное обеспечение дисциплины (модуля)

Учебное обеспечение дисциплины (модуля) «Надежность технических систем» представлено в таблице 8.

Таблица 8. Обеспеченность дисциплины (модуля) учебными изданиями

№ п/п	Учебное издание	Вид учебного издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	<i>Шишмарев В.Ю. Надежность технических систем. – М.: Академия, 2010. – 304 с.</i>	печатное	35
2	<i>Курчаткин В.В., Тельнов Н.Ф., Аскасов К.А. Надежность и ремонт машин / Под ред. В.В. Курчаткина. – М.: Колос, 2000. – 776 с.</i>	печатное	50
3	<i>Старжинский, В. П. Методология науки и инновационная деятельность : пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей ученой степени канд. наук техн. и экон. спец. - Минск : Новое знание ; Москва : Инфра-М, 2015. - 326 с. : табл. - (Высшее образование - магистратура). - На обл. и тит. л.: Электронно-библиотечная система znanium.com. - Библиогр.: с. 320-326 . - ISBN 978-985-475-538-0 (Новое знание). - ISBN 978-5-16-006464 (Инфра-М)</i>	печатное	15

4.3 Методическое обеспечение дисциплины (модуля)

Методическое обеспечение дисциплины (модуля) «Надежность технических систем» представлено в таблице 9.

Таблица 9. Обеспеченность дисциплины (модуля) методическими изданиями

№ п/п	Методическое издание	Вид методического издания	Количество экземпляров (указывается только для печатных изданий)
1	<i>Лысенков А. И. Особенности оценки и управления качеством систем : учебное пособие для вузов / Лысенков А. И., Пацовская Л. А. - Санкт-Петербург : Лань, 2024. - 188 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - URL: https://e.lanbook.com/book/439892. - Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки. - ISBN 978-5-507-49367-8.</i>	электронное	
2	<i>Кучера Л. Я. Надежность технических систем и техногенный риск: практикум / Кучера Л. Я. - Иркутск : ИрГУПС, 2024. - 60 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - https://e.lanbook.com/book/458114. - Книга из коллекции ИрГУПС - Инженерно-технические науки. - СЭБ.</i>	электронное	
3	<i>Сугак Е. В. Прикладная теория надежности. Часть 3. Испытания и контроль : учебник для вузов / Сугак Е. В. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 288 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Информатика. - URL: https://e.lanbook.com/book/318467. - ISBN 978-5-507-46748-8.</i>	электронное	

4.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем дисциплины (модуля) «*Надежность технических систем*» представлен в таблице 10.

Таблица 10. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№ п/п	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	Режим доступа
1)	https://e.lanbook.com	для авториз. пользователей
2)	Сайт дистанционного обучения СПбГАУ [Электронный ресурс]	http://lms.spbgau.ru/
3)	Лицензионный договор № SU-1688/2023 на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU»	

5 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) «*Надежность технических систем*» представлено в таблице 11.

Таблица 11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
1	2	3
1	<p>1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Аудитория 2.719. Лекционная аудитория на 200 обучающихся Перечень технических средств обучения: доска-экран, комплект мультимедийного оборудования (экран, интерактивный проектор, ноутбук с лицензионным программным обеспечением), сетевой фильтр. Комплекты лицензионного ежегодно обновляемого программного обеспечения. Программное обеспечение (см. табл. 7)</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, 31</p>
2	<p>2. Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа 2.801. Бокс 8. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа – Лаборатория по конструкции тракторных трансмиссий. Доска аудиторная. Стол, стул преподавателя. Учебная парта. Учебный экспонат, гидростатическая трансмиссия ГСТ-90. Учебный экспонат, коробка перемены передач трактора К-701. Гидротрансформатор трактора ДТ-175С. Учебный экспонат, гидромеханическая трансмиссия автобуса ЛИАЗ. Навесной электрический стенд гидрооборудования комбайна Дон. Тумба для гидроаппаратуры и гидромашин. Стеллаж для макет-разрезов гидроаппаратуры и гидромашин.</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, город Пушкин, Академический проспект, 31</p>
3	<p>2.720а. Аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсового проектирования, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации, занятий практического типа – Учебная лаборатория эксплуатации транспортно-технологических машин. Тренажер Forward трактора Беларус 1221. Наглядные пособия по устройству трактора. Наглядные пособия по методам и правилам управления. Сборочные единицы и агрегаты (рабочие и разрезы). Плакаты по безопасности управления трактором. Плакаты по проведению</p>	<p>196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, 31</p>

№ п/п	<p align="center">Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, технических средств обучения используемого программного обеспечения</p>	<p align="center">Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом</p>
	<p>технического обслуживания тракторов. Плакаты по эксплуатации тракторов с МТА. Доска классная маркерная. Стол 2-х местный. Стул.</p>	
4	<p>2.801. Бокс 4. Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Учебная лаборатория по тяговым испытаниям тракторов. Доска аудиторная. Учебная парта. Трактор Т-25. Динамометрический стенд барабанный. Причальное устройство трактора. Динамометр. Весы для измерения массового расхода топлива.</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, 31</p>
5	<p>2.801. Бокс 6. Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Учебная лаборатория по конструкции гусеничных тракторов. Учебная парта. Макет-разрез трактора ДТ-75М. Трактор Т-150. Разрезы элементов планетарного механизма поворота. Коробка перемены передач трактора ДТ-75М. Макет-разрез увеличителя крутящего момента трактора ДТ-75М.</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, 31</p>
6	<p>2.801. Бокс 7. Учебная аудитория для занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации – Учебная лаборатория по конструкции колесных тракторов. Макет-разрез трактора МТЗ-82. Макет-разрез трактора Джон Дир. Трансмиссия трактора МТЗ-80. Макет-разрез увеличителя крутящего момента трактора ДТ-75М.</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, 31</p>
7	<p>3. Учебные аудитории для проведения самостоятельной работы обучающихся Аудитория 2.717 – компьютерный класс – учебная аудитория для проведения самостоятельной работы обучающихся: Перечень основного оборудования Системный блок Intel Celeron CPU, 2,8 GHz, 512 Мб ОЗУ, HDD 80 Гб (25 шт.); монитор 17» (25 шт.); проектор InFocus X2; переносной экран на треноге 180x215;180 см.Перечень технических средств обучения. Программное обеспечение (см. табл. 7)</p>	<p align="center">196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Академический проспект, 31</p>

6. Особенности реализации дисциплины в отношении лиц из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины

Студенты с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскочечную информацию в аудиальную или тактильную форму;
 - возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей, и состояния здоровья студента;
 - предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
 - использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта, и графических объектов в мультимедийных презентациях;
 - использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;
 - озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
 - обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
 - наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
 - обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
 - минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
 - возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
 - увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
 - минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
 - применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Студенты с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Студенты с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскочечатную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- осуществлять взаимобратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования);
- обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного

темпа речи, использование естественных жестов и мимики);

- чёткое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);

- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Студенты с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;

- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;

- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;

- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;

- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее ознакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;

- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;

- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы,

- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;

- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.