

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Дмитриев Николай Николаевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 17.06.2020 10:22:15

Уникальный программный ключ:

f7c6227919e4c9dbfb4d7b682991f8553b37cafd

Министерство сельского хозяйства РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского»

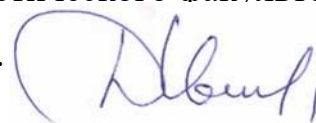
Факультет энергетический

Кафедра электрооборудования и физики

Утверждаю

Декан энергетического факультета

Иванов Д.А.



24 июля 2020 г.

Рабочая программа дисциплины

«Силовая электроника»

Направление подготовки 35.04.06 «Агроинженерия»

Профиль подготовки «"Электротехнологии и электрооборудование в сельском хозяйстве»

(Уровень магистратуры)

Форма обучения: очная/ заочная

2 курс, семестр 3 / 2 курс

Молодежный 2020

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель курса состоит в формировании у студентов знаний современной силовой электроники в электроприводах сельскохозяйственных машин, её особенностей и области применения в сельском хозяйстве.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Силовая электроника» находится в вариативной части Блока 1 учебного плана. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц (108 часов). Дисциплина изучается во 2 семестре.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ (ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ)

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Результаты освоения ОП	Индикаторы компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по
ПК-5	Способность и готовность организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере	ПК-5.1 Демонстрирует знания методов поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере	<b>Знать:</b> принципы работы силовых электронных устройств <b>Уметь:</b> Выбирать методы проектирования электронных систем по условиям задачи. <b>Владеть:</b> логическими приёмами составления и анализа электронных схем управления

ПК-7	Способность проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	ПК-7.2 Способен к проведению инженерных расчетов для проектирования систем и объектов	<p><b>Знать:</b> основы теории и методы проектирования силовых электронных систем</p> <p><b>Уметь:</b> Производить выбор электронных устройств в соответствии с поставленной задачей управления;</p> <p><b>Владеть:</b> Стандартными методами определения параметров силовых электронных систем.</p>
------	---	---	--

#### **4. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Университете предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания Университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

#### **4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ**

## ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 часов.

### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы:

#### 4.1.1. Очная форма обучения: Семестр – 2, вид отчетности: зачет

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	1 семестр	2 семестр
<b>Общая трудоёмкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>		<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>20</b>		<b>20</b>
в том числе:			
Лекции (Л)	10		10
Семинарские занятия (СЗ)	10		10
Лабораторные работы (ЛР)			
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>88</b>		<b>88</b>
Курсовой проект (КП) <sup>1</sup>			
Курсовая работа (КР) <sup>2</sup>			
Расчетно-графическая работа (РГР)			
Реферат (Р)			
Эссе (Э)			
Контрольная работа			
Самостоятельное изучение разделов	60		60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20		20
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>			
Подготовка и сдача зачета	8		8

#### 5.1.2. Заочная форма обучения: Курс – 2, вид отчетности– зачет

<sup>1</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>2</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

Вид учебной работы	Объем часов / зачетных единиц	Объем часов / зачетных единиц
	всего	2 курс
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108/3</b>	<b>108/3</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
в том числе:		
Лекции (Л)	10	10
Семинарские занятия (СЗ)	10	10
Лабораторные работы (ЛР)		
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>88</b>	<b>88</b>
Курсовой проект (КП) <sup>3</sup>		
Курсовая работа (КР) <sup>4</sup>		
Расчетно-графическая работа (РГР)		
Реферат (Р)		
Эссе (Э)		
Контрольная работа		
Самостоятельное изучение разделов	60	60
Самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам, рубежному контролю и т.д.)	20	20
Подготовка и сдача экзамена <sup>2</sup>		
Подготовка и сдача зачета	8	8

### 5.3. Практическая подготовка при реализации дисциплины

Изучение дисциплины предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 5.3.1. Очная форма обучения

Семестр	Вид учебной деятельности	Количество часов
1	лекция	0
	лабораторное занятие	2

<sup>3</sup> На курсовой проект (работу) выделяется не менее одной зачётной единицы трудоёмкости (36 часов)

<sup>4</sup> На экзамен по дисциплине выделяется одна зачётная единица (36 часов)

	практическое занятие	0
	самостоятельная работа	0
2	лекция	0
	лабораторное занятие	0
	практическое занятие	0
	самостоятельная работа	0
ИТОГО		2

### 5.3.2. Заочная форма обучения

Курс	Вид учебной деятельности	Количество часов
1	лекция	0
	лабораторное занятие	2
	практическое занятие	0
	самостоятельная работа	0
2	лекция	0
	лабораторное занятие	0
	практическое занятие	0
	самостоятельная работа	0
ИТОГО		2

## 6. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ:

### 6.1.1 Очная форма обучения

№ п.п.	Раздел Дисциплины (тема)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам).
		Лекции (Л)	Практические (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
1	2	5	6	7	8	9

1.	Введение.	1	1	-	8	
2.	Основы физики работы силовых полупроводниковых компонентов	1	1	-	8	
3.	Особенности силовых выпрямительных диодов и тиристор.	1	1	-	8	
4.	Применение полупроводниковой преобразовательной техники	1	1		8	
5.	Преобразователи переменного напряжения	1	1		8	
6.	Системы импульсно-фазового управления электроприводами	1	1		8	
7.	Преобразователи частоты	1	1		10	Тесты
8.	Типовые схемы тиристорного управления электроприводами насосов и вентиляторов	1	1		10	
9.	Типовые схемы частотного управления электроприводами насосов и вентиляторов	1	1		10	
10.	Микропроцессорное управление электроприводом	1	1		10	
	<b>Всего:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>88</b>	

### 6.1.2 Заочная форма обучения

№ п.п.	Раздел Дисциплины (тема)	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам).
		Лекции (Л)	Практические (ПЗ)	Лабораторные работы (ЛР)	Самостоятельная работа (СРС)	
1	2	5	6	7	8	9
1.	Введение.	1	1	-	8	
2.	Основы физики работы силовых полупроводниковых компонентов	1	1	-	8	
3.	Особенности силовых выпрямительных диодов и тиристор.	1	1	-	8	
4.	Применение полупроводниковой преобразовательной техники	1	1		8	
5.	Преобразователи переменного напряжения	1	1		8	

6.	Системы импульсно-фазового управления электроприводами	1	1		8	
7.	Преобразователи частоты	1	1		10	Тесты
8.	Типовые схемы тиристорного управления электроприводами насосов и вентиляторов	1	1		10	
9.	Типовые схемы частотного управления электроприводами насосов и вентиляторов	1	1		10	
10.	Микропроцессорное управление электроприводом	1	1		10	
	<b>Всего:</b>	<b>10</b>	<b>10</b>		<b>88</b>	

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

#### 7.1.1. Основная литература:

2. Гельман М.В., Дудкин М.М., Преображенский К.А. Преобразовательная техника. Учебное пособие.- Челябинск.: ЮУрГУ, 2009.- 425 с.
4. Системы автоматизированного управления электроприводами: Учебное пособие /Под общ. редакцией Ю.Н.Петренко.- Минск.: Новое знание, 2008.- 384 с.

#### 7.1.2. Дополнительная литература

6. Терехов В.М., Осипов О.И. Системы управления электроприводов: учеб. для вузов.- М.: Академия, 2005. - 300 с.
7. Белов М.П., Новиков В.А., Рассудов Л.Н. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учеб. пособие. - М.: [б. и.], 2004. - 575 с.
8. Розанов Ю.К., Рябчицкий М.В., Кваснюк А.А. Силовая электроника. Учебник для вузов.- М.: МЭИ, 2007.- 632 с.
9. Мелешин В.И. Транзисторная преобразовательная техника.- М.: Техносфера, 2006.- 632 с.



10. Зиновьев Г.С. Основы силовой электроники.- Новосибирск.: НГТУ, 2004.- 672 с.
11. Дудкин М.М. Интегрирующие фазосдвигающие устройства для управления силовыми вентильными преобразователями.- Челябинск.: ЮУрГУ, 2007.-235 с.
12. Москаленко В.В. Системы автоматизированного управления электропривода. Учебник.- М.: ИНФРА-М, 2004.- 208 с.

## 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины:

1. <https://ru.wikipedia.org/> - общая справочная информация
2. <https://sites.google.com/site/riveangara> - конспект лекций, методические указания к выполнению лабораторных работ

## 7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN No Level (апгрейд операционной системы)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016 и другие
2	Microsoft Office 2007 (пакет офисных приложений Майкрософт)	лицензии: № 44217759, 44667904, 43837216, 44545018, 44545016, 44217780 и другие
3	Microsoft Windows Server Standard 2008 Russian Academic OPEN No Level (серверная операционная система)	лицензии: № 44217759, 43837216
4	Microsoft SQL SvrStd 2008 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc	лицензия № 46644303
5	Microsoft Visual Studio Professional 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level	лицензия №49334152
6	ЭПС «Система Гарант»	Договор о взаимном сотрудничестве № 2070/У от 06.04.2007, дополнительное соглашение к договору о взаимном сотрудничестве от 09.01.2018 г.
7	Справочная Правовая Система Консультант Плюс	Договор № 499/ОПК от 31.12.13 г.
<b>Свободно распространяемое программное обеспечение</b>		

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Договор №, дата, организация
<b>Лицензионное программное обеспечение</b>		
1	Open Office 3.1.1.	-
2	Adobe Acrobat Reader (просмотр электронных публикаций в формате PDF)	-
3	Mozilla Firefox 83.x (веб-браузер)	-
4	Firefox Developer Edition 84.x (веб-браузер для разработчиков)	-
5	Opera 72.x (веб-браузер)	-
6	Google Chrome 86.x (веб-браузер)	-
7	Avast – антивирусная программа	-
8	Яндекс.Браузер	-
9	Яндекс.Диск	-
10	Zoom (видеоконференции)	-
11	Avaya Equinox (видеоконференции)	-
12	Total Commander (файловый менеджер)	-

## 8. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования
1.	Аудитория № 151	Специализированная мебель: стул ИЗО- 31 шт, стол письменный - 22 шт, доска аудиторная - 1 шт, экран настенный ScreenMediaGoldview - 1 шт, трибуна - 1 шт. Технические средства обучения: проектор Benon - 1 шт, Ноутбук LenovoG5045 - 1 шт. Учебно-наглядные пособия.	Для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
2.	664038 Иркутская область, Иркутский район, поселок Молодежный,	Компьютеры на базе процессора Intel объединенных в локальную сеть и имеющих доступ в	Для проведения консультационных и самостоятельных занятий; занятий семинарского типа, индивидуальных консультаций,

	Иркутский ГАУ, ауд. -123 Библиотека, читальные залы.	Интернет, доступ к БД,ЭБ, ЭК, КонсультантПлюс, ЭБС, ЭОИС Зал № 1 - 22 шт.; Принтер HP Lazer Jet P 2055; Принтер HP Lazer Jet M 1132 MFP; 2 шт. - сканер CanoScan LIDE 110; Ксерокс XEVOX - 1 шт.; книги на электронных носителях; Мебель: столы, стулья. Зал №2 -Телевизор - Samsung -1 шт. ; компьютер - 1 шт.; принтер - 1 шт.; Сканер - 1 шт.; Проектор Optoma- 1 шт, Экран - 1; Стол, стулья. Зал №3 - 14 шт.; Принтер HP Laser Jet P2055; книги, мебель: столы, стулья.	курсового проектирования (выполнения курсовых работ))
3.	664038, Иркутская область, Иркутский район, пос. Молодежный, аудитория № 142	Специализированная мебель: стол - 1 шт., стулья - 4 шт.	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования
4	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий и др. объектов для проведения учебных занятий	Основное оборудование	Форма использования

### Рейтинг-план дисциплины

1 курс, 2 семестр

Лекции – 10 часов. Практические занятия – 10 часов. Зачет.

### Распределение баллов по разделам (модулям) в 5 семестре

Раздел дисциплины	Максимальный балл	Сроки
Введение.	7	
Основы физики работы силовых полупроводниковых компонентов	7	
Особенности силовых выпрямительных диодов и тиристоров.	7	
Применение полупроводниковой преобразовательной техники	7	
Преобразователи переменного напряжения	7	
Системы импульсно-фазового управления	7	

электроприводами		
Преобразователи частоты	7	
Типовые схемы тиристорного управления электроприводами насосов и вентиляторов	7	
Типовые схемы частотного управления электроприводами насосов и вентиляторов	7	
Микропроцессорное управление электроприводом	7	
<b>ИТОГО</b>	70	
Сумма баллов для допуска к зачету	от 40	
Итоговый рейтинговый балл	от 0 до 100	

#### Распределение баллов по видам работ

Вид работы	Единица измерения	Премиальные баллы
Активность на семинарском занятии	семестр	0 - 8
Посещение занятий	семестр	0 - 5
Внеаудиторная самостоятельная работа	семестр	0 - 12
Участие в конференциях, конкурсах	одно участие	0 - 15
Итого		до 40
Зачет		20-40

#### Определение итоговой оценки по дисциплине

По результатам работы в семестре студент может получить автоматически зачет или экзамен при условии, если он набрал более 50 баллов. Если студент набрал менее 40 баллов, то он не допускается к экзамену. Неуспевающим студентам предоставляется возможность ликвидировать задолженность (в зависимости от причины неуспеваемости) в предусмотренные кафедрой и деканатом сроки.

Интервал баллов рейтинга	Оценка
Меньше 50	неудовлетворительно
51 - 70	удовлетворительно
71 - 90	хорошо
91 - 100	отлично

Программу составил д.т.н., профессор Кузнецов Б.Ф.



Программа одобрена на заседании кафедры электрооборудования и физики

протокол № 11 от 24 июля 2020 г.



Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент Сукьясов С.В. \_\_\_\_\_

Проведена экспертиза:

внутренняя

*внутренняя / внешняя*

Экспертное заключение:

рекомендуется

*рекомендуется / не рекомендуется к  
использованию*

Эксперт:

к.т.н., доцент

кафедры

электроснабжени

я и

электротехники



/ С.В. Подъячих /

*(инициалы и  
фамилия)*

*(подпись)*

